

工作教室用題材としての綱渡り模型の教材化

メタデータ	言語: ja 出版者: 静岡大学教育学部 公開日: 2013-04-16 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 松永, 泰弘, 杉山, 雄也 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10297/7200

工作教室用題材としての綱渡り模型の教材化

技術教育講座 松永泰弘 杉山雄也

1. はじめに

新学習指導要領¹⁾では知識や技能の習得、思考力・判断力・表現力の育成について、「生きる力」を重視している。「生きる力」とは、変化の激しい社会を生きるための知・徳・体のバランスの取れた力であり、自ら課題を見つけ、考え、問題を解決する能力を養うことを目的としている。小学校図画工作²⁾では、表現及び鑑賞の活動を通して、つくりだす喜びを味わうとともに、造形的な創造活動の基礎的な能力を培い、豊かな情操を養うことを目的としており、その中で材料や用具に関して各学年に応じた指導内容を定めている。また、小学校理科³⁾では、自然の事物・現象についての実感を伴った理解を図り、科学的な見方や考え方を養うことを目的としている。

一方、科学技術基本計画⁴⁾では、日本の科学技術の維持・強化のため、人材の質と量を確保することを目的としている。次世代の科学技術を担う子どもたちに対して、理科や数学が好きな子どもの裾野を広げ、知的好奇心に溢れる子どもの育成のために、学ぶ環境の形成、研究者と触れ合う機会の拡大、学校内の設備の充実、などが挙げられており、技術を重視する姿勢がうかがえる。

本研究では、慣性の法則を動作原理とする綱渡り模型を開発し、工作教室における題材とすることで理科と図画工作の合科的な学習教材の提案をする。製作前後でアンケート調査を行い、動作原理に関する理解の変化を調査した。アンケート結果や実践風景から考察を行い、本学習教材の教育的価値を検討した。

2. 綱渡り模型

綱渡り模型（図1）は慣性の法則を動作原理としている。図2、3において、糸を矢印方向へ引くことで糸を引いた分模型が移動する。糸を放すとゴムの弾性力で糸が素早く引かれる。その際模型には慣性力が生じ、模型がその場に留まる。この動作を素早く繰り返すことで模型が前進しているように見える。

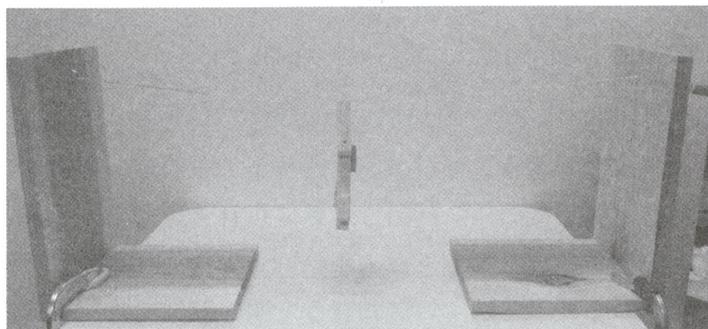
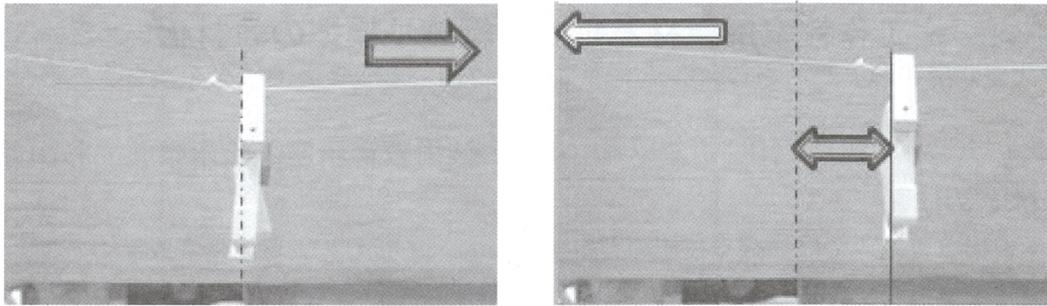


図1 綱渡り模型全様



(b) 静止状態

(c) 糸を引いた状態

図2 綱渡り模型の動作原理

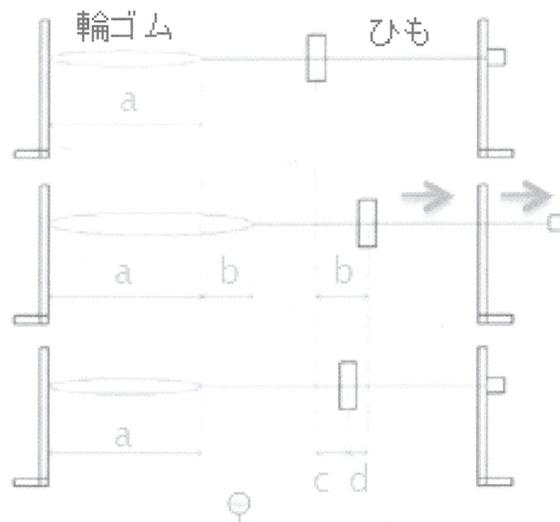


図3 綱渡り模型模式図

本研究で使用した綱渡り模型を図4に、また、その材料を図5、表1に示す。木材は主にひのき材を使用しており、顔パーツには色の異なる木片を使用する。

製作方法を以下に示す。

- ①ボール盤で本体に5mmの穴をあけ、腕×2、取っ手、丸棒に3mmの穴をあける（片腕には竹ぐし、ひものそれぞれを通すため2ヶ所に）
- ②本体をのこぎりで加工する
- ③きりで顔に2ヶ所穴をあける
- ④やすりがけ作業を行う
- ⑤本体と顔、足の接着をする
- ⑥腕と胴体を竹ぐしで繋ぐ
- ⑦ひもを通し、丸棒側を結び、腕側とゴムを結び、完成

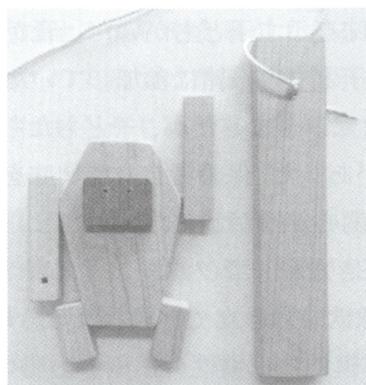


図4 綱渡り模型

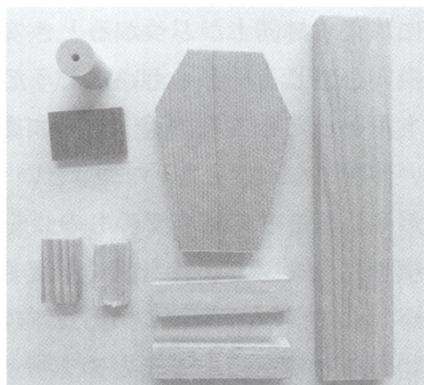


図5 模型パーツ

表1 材料

名称	寸法[mm]	個数
本体パーツ	13×55×80	1
腕パーツ	13×13×55	2
脚パーツ	13×13×25	2
顔パーツ	20×30×5	1
取っ手	13×30×150	1
丸棒	φ13×25	1
竹ぐし	φ3×70	1
たこ糸	700程度	1
輪ゴム		1

3. 工作教室での実践

各実践での内容の概要を以下に示す。

3-1 由比ものづくり教室での実践

2011年10月8日に静岡県静岡市由比生涯学習交流会館においてものづくり教室を実施した。月一回開かれている講座の1つとして、子どもを中心に保護者やボランティアが参加し、授業形式のものづくり教室を行った(図6)。以下に授業の流れを示す。

- ①導入(綱渡り模型の説明)
- ②動作原理の予想と発表
- ③製作と実験
- ④動作原理の振り返り
- ⑤アンケート記入

この実践では、本体パーツの加工をあらかじめ行ってある状態で工作教室に臨んだ。

また、導入部分では動作原理を身近な現象と関連づけることができるように、テーブルクロスを引く動画を見せた。

アンケートにおいて、動作原理に関する質問では、図7のように動作原理を正確にはないが感覚的に理解している子どもが数名みられた。また感想では、図8のように模型本

来の遊び方に加え木材同士がぶつかる時の音に興味を示す子どもがいた。音が鳴ることによって面白いと感じる子どももいたようだった。子どもと一緒に参加していた保護者にもアンケートをとったところ、「今日初めて参加させて頂きましたが、子どもたちにとってはとても良い体験になったと思います」という意見があった。保護者自身も興味を示しており、保護者が楽しむことで家族でのものづくりへの関心がうかがえた。

完成した模型に色を塗り、絵を描く子どもや、好きなキャラクターにする子どももみられた（図 9）。シンプルなデザインが子どもの創作意欲を掻き立てと思われる。最後に、慣性の法則ということばを用いてまとめを行ったが、模型に「慣性の法則」と書いて自慢げに見せに来る子どもが見られた。



図 6 授業風景

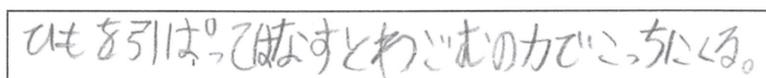


図 7 動作原理に関する回答



図 8 感想

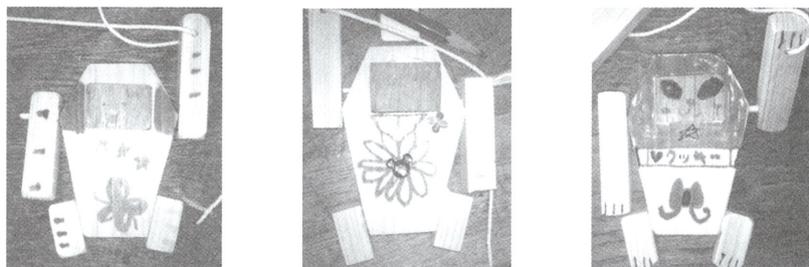


図 9 子どもの作品

3-2 五感学校での実践

2011年10月9日に静岡市葵区小布杉分校（旧藁科小学校）で行われたイベント「五感学校」において実践した。廃校になった場所を使用し、育児をしている方々を対象に、幼児

を自由に遊ばせる催しや食事ができる出店を集め、一日楽しめる環境を作り出したイベントである。この実践では訪問者に個別指導を行う形式を取った。またこの実践でも本体パーツの加工はあらかじめ行ってある状態で実践に挑み、製作が終わった後にアンケート調査を行った。

動作原理に関する質問では図 10 のように自分なりの考えを書ける子どもが数名みられた。また感想では、図 11 のように 1 人では難しい作業も一緒に行う (図 12) ことで楽しく出来ることがうかがえた。また、「ゆらごりくんを作れてとても楽しかったです。今度もまた作りたいです。」といった意見もあり、作りたいと感じることでものづくりへの関心が高まることがみられた。

しんごうで動く

図 10 動作原理に関する回答

まずかしか、たけこみん なで ~~まわ~~く来た
からたのしかた。

図 11 感想



図 12 指導者が一緒に製作する風景

3-3 WAZA フェスタでの実践

2011年10月29日、30日に静岡市駿河区 ツインメッセ静岡で行われたWAZA フェスタ 2011 という静岡市の町おこしの一環として行われているイベントにおいて実践した。

この実践でも図 13 のように訪問者に個別指導を行う形式を取った。この実践では製作前に動作原理に関するアンケート調査を行い、製作・実験後の調査との比較を図った。製作の途中で動作原理について簡単に説明し、アンケート時にその説明を覚えているか、自分の言葉で説明ができるかを調査した。

動作原理に関する質問では、製作前 (図 14) と製作後 (図 15 上) で異なる回答をする子どもが多数みられ、製作・実験を通して動作原理に対する見方や考え方が変化していることがうかがえた。また、動作原理の説明で図 15 下のように慣性の法則という言葉を用い

た子どももみられた。身近の現象と関連づける質問では、慣性の法則が用いられている現象を挙げることができる子どもが多数みられた。感想では、図 16 上のようにいろいろな道具を使うことに楽しみを見出す子どもがみられ、ものづくりへの関心がうかがえた。また、図 16 下のように動作原理を言葉で説明するのは難しいが、頭では理解できる、という子どももみられた。図 17 のように模型の形を見本と異なるものにする子どもがおり、切断作業から行うことでより創造意欲を掻き立てられていた。



(a) 鋸びきの指導



(b) 糸通しの指導

図 13 指導者による指導

引っぱたから

図 14 動作原理に関する回答(製作前)

ひもを引っぱると、ゴリラとか動いてゴリのカギ、ひもはもとにもどろろとある ~~ゴリラ~~ はそのままから進んでいるように見える

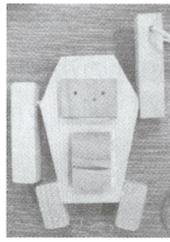
かんせいのほうそくをりやうした=牛刀

図 15 動作原理に関する回答(製作後)

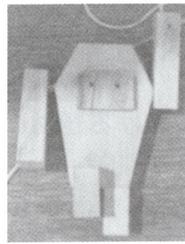
いろんな道具を使ったりして楽しかった。

作るのはむずかしかったけど、楽しかった。しくみもせつめりするのむずかしいけど、自分では、わかたからよかった。

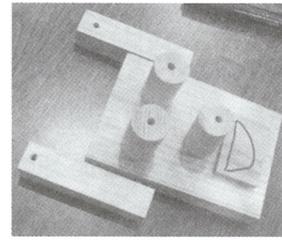
図 16 感想



(a) 新たなパーツを
付け足した作品



(b) 脚の位置を
かえた作品



(c) 新しい形の作品

図 17 子どもの作品

3-4 富士サイエンスプロジェクトでの実践

2011年11月6日に富士市富士第一小学校で行われた富士サイエンスプロジェクトにおいて実践した。サイエンスプロジェクトは、小学生を対象に科学を楽しむというコンセプトを持つ催しを集めたイベントである。

この実践でも訪問者に個別指導を行う形式を取った。イベントの関係上アンケート調査は行わず、また、本体パーツも加工してあるものを用いて実践を行った。図 18 は実践風景である。

アンケート調査を行わなかった関係で動作原理や身近で関連ある現象の理解については口頭での質問によるものになってしまったが、製作後に質問したところ多くの子どもが自分の言葉で説明できていた。また、保護者と一緒に製作に挑む子どもも多くみられ、大人も夢中になって作業していたことから、家族でのものづくりへの関心に繋がると考える。なぜ動くのか不思議そうに観察する大人たちの姿も見られた。動作原理を導くように助言すると、自分で原理がわかったときの納得する姿が印象的であった。子どもに説明する保護者の姿も見られた。



図 18 実践風景

5. おわりに

本研究では、慣性の法則を動作原理とする綱渡り模型を開発し、工作教室における題材とすることで理科と図画工作の合科的な学習教材の提案をし、製作前後でアンケートを行い、

製作と実験を行う前と後における動作原理に関する理解の変化を調査した。アンケート結果や実践風景から考察を行い、本学習教材の教育的価値を検討した。慣性の法則を動作原理とする綱渡り模型を開発し、工作教室における題材になるよう改良し、理科と図画工作の合科的な学習教材を提案した。

工作教室を体験することで、子どもが課題について考えるという、新学習指導要領の生きる力について感じ取ることができた。また、小学校図画工作の、「表現及び鑑賞の活動を通して造形的な創造活動の基礎的な能力を培い豊かな情操を養う、身の回りの作品などから面白さや楽しさを感じ取るようにする」という項目、「材料や用具に関して各学年に応じた基本的な指導内容を定める」という内容を本教材で補佐することができた。さらに、小学校理科の自然の事物・現象についての実感を伴った理解を図り、科学的な見方や考え方を養うことという項目を補佐することができた。

工作教室という環境を作り、工作教室を通じて指導者と直接触れ合うことにより、次世代を担う子どもの学習意欲や技術力を高めることができたと思われる。

本研究は平成 23 年度科学研究費補助金（課題番号：21500869）の援助による。

参考文献

- 1) 文部科学省：新学習指導要領・生きる力
- 2) 文部科学省：小学校学習指導要領 図画工作
- 3) 文部科学省：小学校学習指導要領 理科
- 4) 文部科学省：第四期科学技術基本計画