

移動理科教室における観察・実験の実施

—学校の授業を補完する観察・実験—

浅野 寿紀・米根 洋一郎・木下 温
村上 俊樹・石井 亮 ・鈴木 克治

【キーワード】 移動理科教室 観察・実験



1 はじめに

移動理科教室は、自然科学に対する関心を一層高め、科学的に問題を解決する能力等の育成を図ることを目的として、昭和46年から実施している。当センターが所有するサイエンスカー（愛称「夢ラボわくわくじっけん号」）が、小・中学校や特別支援学校を訪問し、児童生徒を対象に理科の観察や実験などを行っている。今年度は、学校の授業を補完する観察・実験の取組を新規に企画し行ったので紹介する。

2 今年度の取組

(1) 実施状況

今年度は、5月～10月に、北海道9管内の小・中学校及び特別支援学校43校において、児童生徒2046名を対象に実施した。表1は、各管内の実施状況の内訳である。

表1 令和元年度管内別の移動理科教室実施状況

管内	学校数(校)	児童生徒数(人)
空知	4	384
石狩	3	156
胆振	4	260
上川	5	327
宗谷	5	204
ホーツ	7	188
根室	1	70
釧路	4	143
後志	10	314
合計	43	2046

(2) 内容

今年度はサイエンスカー搭載機器を活用した学習(図1)、3D防災シアター(図2)を軸に、新規の学校の授業を補完する観察・実験(表2)と科学体験(表3)を用意し学校の要望に応じて実施した。



図1 サイエンスカーで学習する様子



図2 3D防災シアターの様子

観察・実験はエネルギー領域、粒子領域、生命領域、地球領域の4領域で小学校第1, 2学年向け、第3, 4学年向け、第5, 6学年向け、中学生向けと合わせて13種類の観察実験を用意した。用意した観察・実験は、学校の授業を補完す視点で学校現場において

の授業づくりのヒントとなるものや、実験器具の不足や時間の確保等の課題によって実施が困難な内容を精選した。

表2 観察・実験

【小学校第1, 2学年】
1 ビー玉万華鏡づくり 紙トンボづくり
【小学校第3, 4学年】
2 音の性質に関する実験
3 空気と温度に関する実験
4 身の回りの生物に関する観察
5 天気の変化に関する観察
【小学校第5, 6学年向け】
6 電気の利用に関するものづくり
7 燃焼の仕組みに関する実験
8 植物の養分と水の通り道に関する観察
9 土地のつくりと変化に関する観察・実験
【中学校】
10 電流と磁界に関するものづくり
11 化学変化に関する実験
12 動物の体のつくりと働きに関するモデルづくり
13 天気の変化に関する観察

科学体験は体験を通して、自然科学に対する関心を一層高めたり、科学的に問題を解決したりする能力等の育成を図ることを目的に半日日程用3種類と1日日程用に3種類用意した。

表3 科学体験

【半日日程用】
1 水晶標本を作ろう
2 -196℃の世界を体験しよう
3 太陽電池・燃料電池車を体験しよう
【1日日程用】
1 水ロケットを飛ばそう
2 燃料電池について学ぼう
3 あい染めを体験しよう

3 観察・実験について

(1) ビー玉万華鏡づくり・紙トンボづくり

小学校第1, 2学年については、理科の学習を行わないため、科学的な現象を体験するものづくりを行った(図3)。



図3 ビー玉万華鏡を作成している様子

(2) 音の性質に関する実験

新学習指導要領では、第3学年に音の学習内容が追加されている。声でモールが動くものづくりを通して、音は大きさによって物体の振動が変化する現象から問題を見だし、問題を解決する学習を行った(図4)。



図4 声でモールが動くものづくりをしている様子

(3) 空気と温度に関する実験

小学校第4学年の学習内容「金属、水、空気と温度」において、温度による空気の体積を学習する。本実験では、「噴水から吹き出る水をより高く飛ばすためにはどうしたらよいか。」と問題を設定し問題を解決する学習を行った(図5)。



図5 噴水の実験の様子

(4) 身の回りの生物に関する観察

小学校第3学年の学習内容「身の回りの生物」において、生物は、色、形、大きさなど、姿に違いがあることを学習する。本観察では、粘土を用いて、蜂のイメージモデルをつくり、昆虫の体のつくりの理解を深める学習を行った(図6)。



図6 粘土を用いて、蜂のモデルをつくっている様子

(5) 天気の変化に関する観察

小学校第5学年の学習内容「天気の変化」において、天気の変化は、雲の量や動きと関係があることを学習する。本観察では、綿を用いて雲のモデルをつくり、実際の雲と比較する活動を通して時間的・空間的な見方を育成する学習を行った(図7)。



図7 雲のモデルを作成している様子

(6) 電気の利用に関するものづくり

小学校第6学年の学習内容「電気の利用」において、電気の性質や働きを利用した道具があることを学習する。第5学年の学習内容「電流がつくる磁界」との関連を図りながら、電池チェッカーを作成し、コイルの巻き数等の条件制御を行い、条件制御の考え方を育成する学習を行った(図8)。



図8 電池チェッカーを作成している様子

(7) 燃焼の仕組みに関する実験

小学校第6学年の学習内容「化学変化」において、燃焼の仕組みについて追究する中で、物が燃えたときの空気の変化について、より妥当な考えをつくりだし、表現することが示されている。本実験では、「ペットボトルのどこに穴を開けるとペットボトル内のろうそくは燃え続けるか。」と問題を設定し問題を解決する学習を行った(図9)。



図9 問題の設定を行っている様子

(8) 植物の養分と水の通り道に関する観察

小学校第6学年の学習内容「植物の養分と水の通り道」において、根、茎及び葉には、水の通り道があり、根から吸い上げられた水は主に葉からの蒸散により排出されることを学習する。本観察では、顕微鏡を用いて、気孔を観察し、根、茎、葉（葉脈）を通して気孔から出ることを理解させる学習を行い、葉脈標本を作製した(図10)。



図10 葉脈標本を作製している様子

(9) 土地のつくりと変化に関する観察・実験

小学校第6学年の学習内容「土地のつくりと変化」において、地層は、流れる水の働きや火山の噴火によってできることを学習する。本観察・実験では、流れる水の働きによる地層モデルを作成し、地層の形成について理解を深める学習を行った(図11)。



図11 地層モデルを説明している様子

(10) 電流と磁界に関するものづくり

中学校第2学年「電流と磁界」において、磁石とコイルに電流を流すと力が働くことを学習する。本ものづくりでは、紙と磁石、エナメル線でイヤホンを作成し、電流と磁界について理解を深める学習を行った(図12)。



図12 イヤホンを作製している様子

(11) 化学変化に関する実験

中学校第2学年「化学変化」において、酸化や還元は酸素が関係する反応であることを見いだすことを学習する。本実験ではテルミット反応を行い、還元について理解を深める学習を行った(図13)。



図13 テルミット反応の実験を行っている様子

(12) 動物の体とつくりと働きに関するモデルづくり

中学校第2学年「動物の体のつくりと働き」において、動物が外界の刺激に適切に反応している様子の観察を行い、その仕組みを感覚器官、神経系及び運動器官のつくりと関連付けて理解する学習を行う。本モデルづくりでは、関節の動きを再現するモデルづくりを行い、手羽先の解剖を行い、運動器官のつくりについて理解を深める学習を行った(図14)。



図14 手羽先の解剖を行っている様子

(13) 天気の変化に関する観察

中学校第2学年「天気の変化」において、前線の通過に伴う天気の変化の観測結果などに基づいて、その変化を暖気、寒気と関連付けて理解する学習を行う。本観察では、暖気と寒気のぶつかり合いによって前線はでき、寒冷、温暖前線のそれぞれには、その構造に特徴があることをモデルを通して理解を深める学習を行った(図15)。



図15 前線のモデルについて説明をしている様子

4 今年度の評価について

移動理科教室の充実、発展のため、移動理科教室に参加した児童生徒2046名及び教員218名を対象にアンケート調査を行った。アンケート結果の集計結果は、図16、図17の通りである。

(1) 児童生徒アンケートの結果

児童のアンケート記述では、「インターネットやテレビで見たことはあったけど、実際に体験したのは初めてだったので驚いた。」「体験したことを参考に勉強や自由研究に取り組みたい」等、実際に体験することによって理科の楽しさを伝えることができていると考えられる。課題は、サイエンスカー内は狭く、体験が十分にできなかったケースや、当センターの説明が発達段階に合致していないケースがあったことから、サイエンスカー内の紹介方法を含めて、センター内で共通理解を図り、参加する児童の体験の充実と説明に使用する言葉に配慮する必要がある。

(2) 教員アンケートの結果

教員アンケートの結果では、「児童及び教員ともに大変ためになる時間だった。予想の持たせ方、指示の出し方等参考にさせていただきたい。」「インターネットの情報だけではなく、実際に触って、体験して・・・という言葉が心に残った。」等、観察実験を新規に企画し実施したことによる成果が見られた。学校によっては、当センターが行った観察実験をもとに校内研修を開き、理科の指導方法について研修する学校もあった。一方で、教材・教具の紹介の要望が多かったことから、訪問する際には、教材・教具の紹介を教

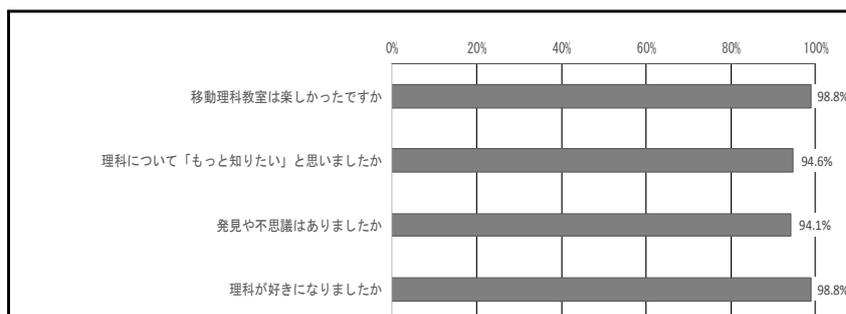


図16 移動理科教室に係る児童生徒アンケートの結果

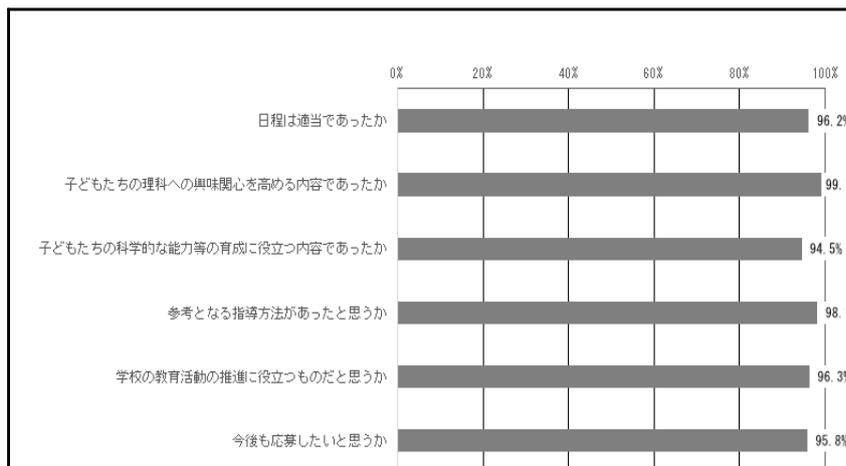


図17 移動理科教室に係る教員アンケートの結果

員向けに配布する資料を提供する必要がある。

5 おわりに

今年度の移動理科教室では、参加する学校の教育過程との関連を図り、学校における理科の学習がより充実できるよう、プログラムの改善を図った。

「見方・考え方を働かせる授業づくりの具体」や「問題解決の過程」、「ものづくり」、「学校では行いたいが高められない実験」と移動理科教室の目的である「自然科学に対する関心を一層高め、科学的に問題を解決する能力等の育成を図る」ことに向けて行うことができた。

次年度は、教育課程との関連をより重視し、学校における理科の学習がより充実できるよう、各学校における移

動理科教室の位置づけに関して綿密に実施校と打ち合わせを行い、効果的な観察実験の実施を行う予定である。

参考文献

- 1) 小学校学習指導要領解説理科編
文部科学省 2018
- 2) 中学校学習指導要領解説理科編
文部科学省 2018
- 3) 北海道立教育研究所附属理科教育センター 研究紀要第31号

(あさの かずき 振興部)
(こめね よういちろう 振興部)
(きのした あつし センター次長)
(むらかみ としき 振興部)
(いしい りょう 振興部)
(すずき かつじ 振興部)

