

モンゴル国教育省

モンゴル国  
デジタル教材の開発・導入による  
理科教育の質改善  
(プロジェクト研究)

事業完了報告書

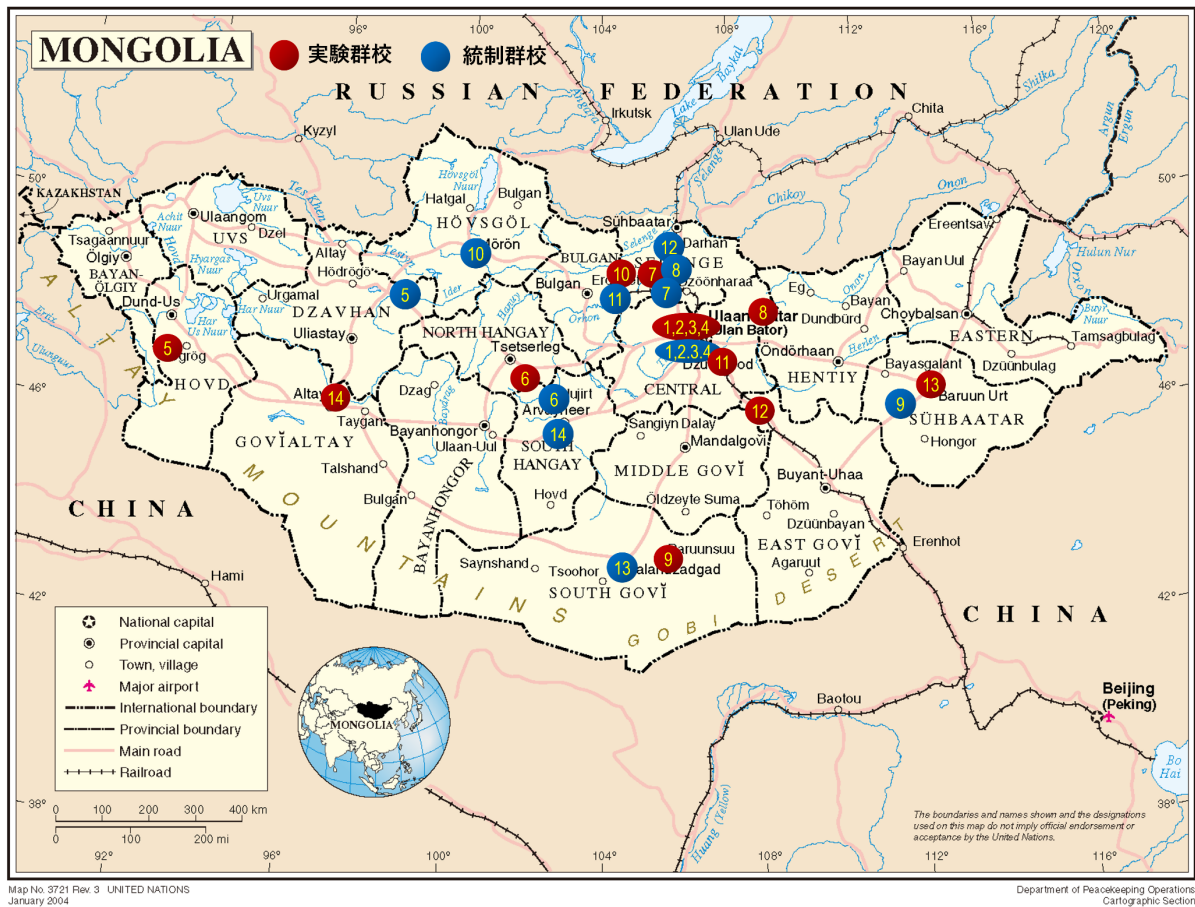
令和7年8月  
(2025年)

独立行政法人 国際協力機構 (JICA)

アイ・シー・ネット株式会社/  
株式会社 Gakken

人間
JR
25-067

## 対象地域図



(出典：United Nations, Map No. 3721 Rev. 3, January 2004 をプロジェクト研究チーム改変)

< 通貨換算率 (ICA 外貨交換レート) 2025 年 8 月 >

1 ドル = 148.599000 円

1 モンゴル・トゥグルグ (MNT: Mongolian Tugriks) = 0.041290 円

## 略 語 表

略語	正式名	日本語
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
C/P	Counterpart	カウンターパート
EIT	IT Center of Education	モンゴル教育情報技術センター
ESMTDP	Education Sector Mid-Term Development Plan 2021–2030	モンゴル国教育セクター中期開発計画 (2021-2030)
H5P	HTML5 Package	HTML5 パッケージ (HTML5 ベースの教育用インタラクティブコンテンツ形式)
ICT	Information and Communication Technology	情報通信技術
ITPD	The Institute of Teachers Professional Development	教員研修所
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人 国際協力機構
JoT	Joy of Teaching	ジョイオブティーチング (モンゴルで理科教育支援を行う NGO)
LMS	Learning Management System	学習管理システム
MC	Mongol Content LLC	モンゴルコンテンツ社 (映像制作業務の再委託先)
MNIER	Mongolian National Institute for Educational Research	モンゴル教育研究所
MNT	Mongolian Tugrik	モンゴル・トゥグルグ (通貨単位)
NGO	Non-governmental Organization	非政府組織
TfM	Teach for Mongolia	ティーチフォーモンゴリア (モンゴルで ICT 教育支援を行う NGO)
TIMSS	Trends in International Mathematics and Science Study	国際数学・理科教育動向調査

## 目次

I. プロジェクト研究の概要.....	1
I-1. 業務の背景・経緯.....	1
I-2. 業務の目的と概要.....	1
II. プロジェクト研究の活動内容.....	3
II-1. 投入実績.....	3
II-2. プロジェクト研究活動の概要.....	5
II-3. 測定された成果.....	21
III. プロジェクト研究実施運営上の課題・工夫・教訓.....	27
III-1. 実施運営上の課題・工夫.....	27
III-2. 得られた教訓.....	30
IV. 生徒の理系科目への興味関心を高め、理系の基礎学力を引き上げるための効果的なアプローチに向けた提言.....	33
IV-1. モンゴル国への提言.....	33
IV-2. 他国へ展開する際の提言.....	36

### 添付資料

1. 対象校リスト
2. 詳細活動計画
3. 要員計画
4. カウンターパート（C/P）一覧
5. 理科デジタル教材一覧
6. 教材活用ビデオ一覧

## 1. プロジェクト研究の概要

本プロジェクト研究の概要は以下のとおりである。活動なども含めたプロジェクト研究全体の詳細については後述する。

### 1-1. 業務の背景・経緯

モンゴルにおいては、鉱物資源開発への依存に伴う経済構造の脆弱（ぜいじゃく）性が課題の一つとされている。安定した経済発展への基盤づくりのために国を挙げて産業の多角化を目指しており、そのために理系の人材の安定的な確保が求められている。

同国政府は、2020年10月に発表した「教育セクター中期開発計画（2021-2030）/ EDUCATION SECTOR MID-TERM DEVELOPMENT PLAN 2021-2030 (ESMTDP)」に沿って人材育成を進めているが、同計画によると児童・生徒は基礎的な言語力、計算力が不十分で、理科科目が苦手であることと地域間学習格差が大きな課題として指摘されている。

また、新型コロナウイルス感染症対策のため、モンゴル全土の初等・中等教育機関は2020年1月～2021年9月まで休校し、その間、児童・生徒は遠隔で学習を継続していたが、デジタル教材・遠隔教育機材の整備不足から、学習の遅れや習熟度の格差が拡大したとされる。

以上から、地域間学習格差の是正のために理科学習へのデジタル学習の導入を念頭に、児童・生徒の理系科目への関心を高め、同科目の基礎学力を引き上げるための効果的なアプローチを見出すことを目的に本プロジェクト研究を実施した。

### 1-2. 業務の目的と概要

#### (1) 業務の目的

児童・生徒の理科教育に対する興味・関心や学力に対するデジタル教材の効果を測り、デジタル教材活用を通じた理科教育の改善アプローチの提言を行う。

#### (2) 実施期間

2024年5月～2025年8月（1年4カ月間）

#### (3) 活動概要

本プロジェクト研究では、初等教育4年生・5年生の理科教育に係る現状や情報通信技術（ICT）の利用状況を踏まえて、デジタル教材、ワークシート、授業計画、教員研修教材を開発し、その後、開発したツールの学校現場での活用効果を測定・報告するという流れで実施した。それらの活動を大きく「準備」、「現状・課題分析」、「ツール開発」、「開発したツールのパイロット実施」、「効果測定」、「事業完了報告」の六つのフェーズに分けて実施した。大まかな流れを図I-1に記載した。

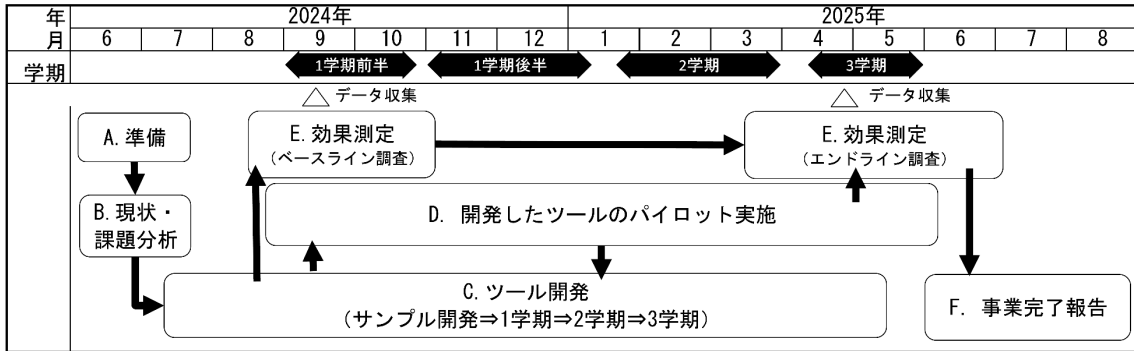


図 I-1. プロジェクト研究の活動概要

(4) 実施主体

本プロジェクトの実施主体は、以下のとおりである。教育省モンゴル教育研究所が主要なカウンターパート（C/P）機関であり、プロジェクト研究の事務所も同研究所内に設けた。モンゴル Google 社が提供する学習管理システム（LMS） Google Workspace for Education を通じて、教材は対象校に配布し、Google 社の関連 NGO であるティーチフォーモンゴリア（TfM）と協働して教員研修を実施した。

- C/P 機関：教育省モンゴル教育研究所（Mongolian National Institute for Educational Research: MNIER）
- 関係機関：モンゴル Google 社、TfM
- 日本側実施機関：国際協力機構（JICA）

プロジェクト研究全体の運営管理については、2024 年 6 月に日本側、モンゴル側双方の主要関係者を集めたキックオフ会議にて、実施方針やスケジュールを確認した後、学期ごとに実務レベルの関係者が出席するワーキンググループ会議を開催し進捗報告と意思決定をした。

教材の開発は日本側チームメンバーと、再委託先の映像制作会社のモンゴルコンテンツ社が主導した。ドラフトした教材はモンゴル教育研究所の理科カリキュラム担当者と共有し、協議しながら改善した。

(5) 受益者数

本プロジェクト研究の受益者数の概数は、以下のとおりである。

- 直接受益者：実験群対象 14 校の 4-5 年生担当教員 115 人、4-5 年生児童 4,095 人
- デジタル教材が一般公開されて全国の小学校で活用された場合の最終受益者：初等学校教員 1.2 万人、初等学校児童 38.1 万人<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ともに 2023 年度統計値、出典：2025 年、世界銀行  
[https://data.worldbank.org/indicator/SE.PRM.ENRL?utm\\_source=chatgpt.com](https://data.worldbank.org/indicator/SE.PRM.ENRL?utm_source=chatgpt.com)

## II. プロジェクト研究の活動内容

### II-1. 投入実績

#### II-1-1. 日本側投入

##### (1) 日本側総投入額

プロジェクト期間中の日本側総投入額は、約 27,240 万円であった。現地業務費の金額実績を下表に示す。

表 II-1. 現地業務費実績

年次	期間	日本側支出額 (円)
1 年次	2024 年 5 月～2025 年 8 月	27,239,361 <sup>2</sup>
	合計	27,239,361

##### (2) 団員派遣

日本人団員 5 人およびモンゴル人団員 1 人の計 6 人を派遣した。投入は当初 17.50 人月を予定していたが、映像制作業務のマネジメント体制の強化、教員向け解説ビデオの作成など活動の追加により、最終的には 20.72 人月となった。おおむね計画どおりの投入であったと言える。団員派遣時期の詳細は添付資料 1 を参照のこと。

表 II-2. 業務従事者派遣実績

氏名	担当	主な活動項目	派遣期間 (人月)
山岡 智互	業務主任者／教育計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロジェクト全体の活動計画・運営・管理</li> <li>ワークプランの作成と協議</li> <li>現状・課題分析 (ICT の整備・利用状況、教員・生徒の ICT 教材活用能力)</li> <li>教材開発計画の策定・協議</li> <li>ベースライン・エンドライン調査の計画、ツール開発、実施、分析、報告書作成の統括</li> <li>プロジェクト研究結果の報告会の企画・開催</li> <li>プロジェクト事業完了報告書作成の統括</li> </ul>	3.42
来島 孝太郎	副業務主任者／理科教育	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロジェクト全体の活動計画・運営・管理 (業務主任者の不在時に代行、また活動を分担管理)</li> <li>プロジェクト全体の予算管理</li> <li>ワークプランの作成と協議支援</li> <li>現状・課題分析 (カリキュラム・教科書・教員指導書の内容分析)</li> <li>理科教材・ツール開発計画の統括、再委託先の監理、授業計画 (指導案) の開発、教員向け説明資料の作成</li> <li>ベースライン・エンドライン調査の理科テスト作成・分析、報告書担当部分執筆</li> <li>プロジェクト研究結果の報告会の企画・開催支援</li> <li>プロジェクト事業完了報告書の担当部分執筆</li> </ul>	5.67
前原 達也	理科教材開発 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>教材開発計画の策定・協議</li> <li>サンプル教材の作成・協議</li> <li>デジタル教材開発の再委託支援</li> <li>デジタル教材の開発支援</li> <li>児童向けワークシートの開発支援</li> <li>ベースライン・エンドライン調査のツール作成・結果分析支援</li> </ul>	1.13

<sup>2</sup> 2025 年 8 月分の支出については予想額

氏名	担当	主な活動項目	派遣期間 (人月)
入澤 宣幸	理科教材開発 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>教材開発計画の策定 (教材開発技術面)</li> <li>サンプル教材の作成 (教材開発技術面)</li> </ul>	1.60
田中 大介	デジタル教材開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>教材開発計画の策定・協議支援</li> <li>サンプル教材の作成・協議支援</li> <li>デジタル教材の開発</li> <li>児童向けワークシートの開発</li> <li>授業計画 (指導案) の開発支援</li> <li>ベースライン・エンドライン調査のツール作成支援</li> </ul>	3.97
Enkhbold Batjargal	調査実施監理 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>事務所整備・備人 (ようにん) 管理支援</li> <li>デジタル教材開発の再委託先の監理</li> <li>理科教材・ツールのモンゴル語の質管理</li> <li>パイロット校関係者への説明会の実施</li> <li>開発したツールのアップロード・印刷・配布</li> <li>パイロット校のモニタリング・支援</li> <li>ベースライン・エンドライン調査の実施支援</li> <li>プロジェクト研究結果の報告会の企画・開催支援</li> </ul>	2.50
森田 一成	調査実施監理 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>事務所整備・備人管理</li> <li>プロジェクト全体の予算管理支援</li> <li>開発したツールのアップロード・印刷・配布</li> <li>パイロット校のモニタリング・支援</li> <li>ベースライン・エンドライン調査の実施支援</li> <li>プロジェクト研究結果の報告会の企画・開催支援</li> <li>プロジェクト事業完了報告書の担当部分執筆</li> </ul>	3.58
合計			21.87

### (3) 機材

本プロジェクト研究では機材の供与は行っていない。しかし、総額 209,045 円の事業用物品を購入し、プロジェクト研究終了後に C/P 機関に譲与した。購入した事業用物品の一覧は下記のとおりである。

表 II-3. 事業用物品一覧

#	機材名	調達済み数量	調達金額 (¥)
1	ラップトップ	1 台	119,201
2	プリンタ複合機	1 台	89,844
合計			209,045

## II-1-2. モンゴル側投入

### (1) C/P 配置

C/P 機関であるモンゴル教育研究所から計 4 人の職員が担当として配置された。また、教育研究所、教育評価センター、教育総合庁、モンゴル教育情報技術センター (EIT)、教育系 NGO、モンゴル教育大学の計 11 人からなるワーキンググループも設置された。C/P の配置状況は以下のとおりである。

表 II-4. C/P の配置状況

担当	配置数	役職	従事期間	備考
プロジェクト研究総責任者	1	教育研究所 教育政策・計画研究セクター部長	2024年6月～ 2025年8月	
プロジェクト研究担当	2	教育研究所 カリキュラム・評価・教材研究セクター専門官	2024年6月～ 2025年8月	物理1人、化学1人
プロジェクト研究担当	1	教育研究所 教育政策・計画研究セクター専門官	2024年6月～ 2025年8月	
ワーキンググループ	11	教育研究所、教育評価センター、教育総合庁、EIT、教育系 NGO、モンゴル教育大学	2024年9月～ 2025年8月	教育研究所職員4人兼務
合計	11	(兼務者除く)		

(2) 資機材等

資機材については、当初予定のとおり提供された。執務スペースは日本人団員の渡航時のみ教育研究所から提供された。

表 II-5. モンゴル側の資機材の提供

資機材名	予定数	配置数	備考
執務スペース	1	1	
家具	1	1	机・椅子・棚等
Wi-Fi	1	1	

II-2. プロジェクト研究活動の概要

プロジェクト研究の活動は、「I-2. 業務の目的と概要 (3)活動概要」に記載したように、「準備」、「現状・課題分析」、「ツール開発」、「開発したツールのパイロット実施」、「効果測定」、「事業完了報告」の6フェーズに分けてほぼ予定通り実施した。それぞれのフェーズの実施時期、活動内容、活動順序の概要を図II-1に記載した。以下に、それぞれのフェーズの活動実績と、変更があった部分の概要について記載する。各活動時期の詳細は、「添付資料2. 詳細活動計画」に記載した。

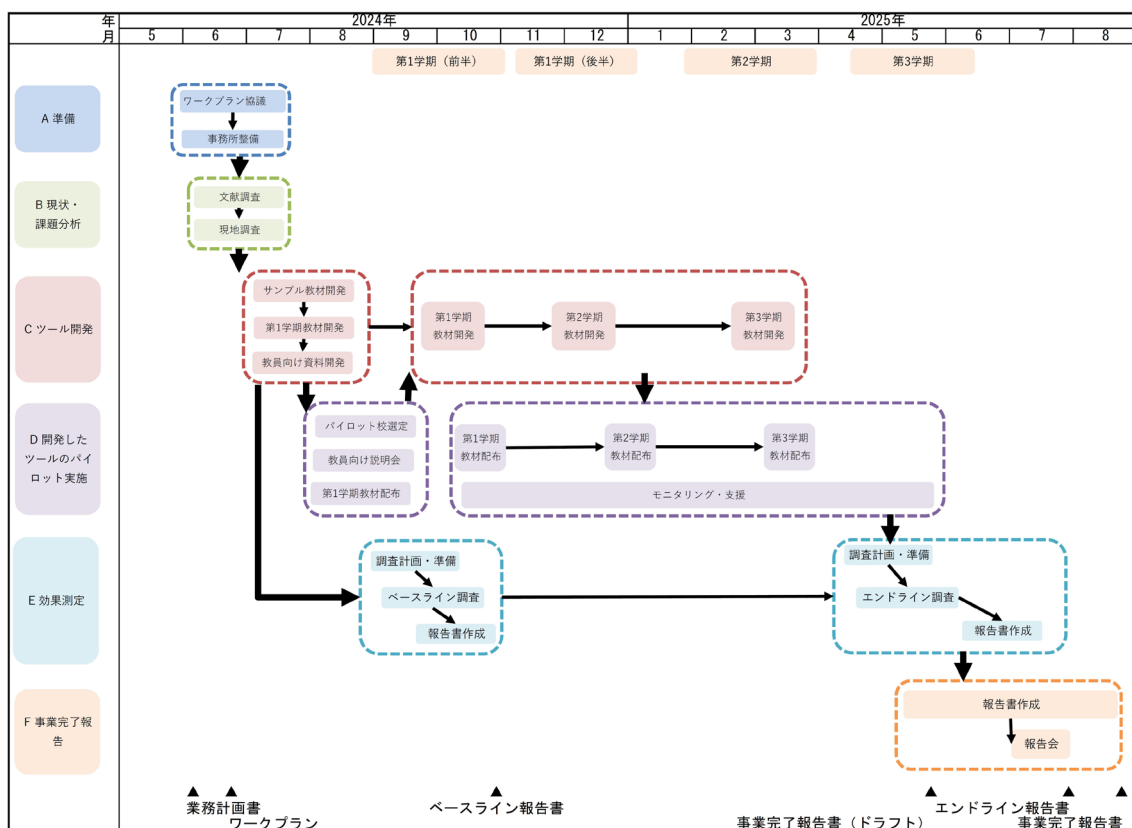


図 II-1 業務フローチャート

**【A. 準備フェーズ】(2024年5月～6月)**

JICA と協議の上、業務計画書/ワークプランのドラフトを作成した。その後、2024年6月の現地作業にて、JICA、教育省、教育研究所、google 社、TfM を含む関係者とプロジェクト研究チーム間でキックオフ会議を実施し、そこでワークプランの内容について協議・合意の上、最終化した。

現地での執務スペースは、教育研究所カリキュラム・評価・教材研究部に設置し、必要な機材を購入し、備人を雇用した。

**【B. 現状・課題分析フェーズ】(2024年6月～7月中旬)**

理科教材ツールの開発に先立ち、先行文献・報告書等のレビュー、現地での学校訪問(ウランバートル 119 番総合学校、33 番総合学校)、他ドナー(アジア開発銀行(ADB)、教育 NGO のジョイオブティーチング(JoT))、教育省職員(教育研究所、EIT、Medle School)からの聞き取りを基に、モンゴルの理科教育の現状や課題について調査した。その後、課題を改善するために、プロジェクト研究で開発するデジタル教材にどのような対策が盛り込めるかを分析・整理した。その結果、判明した主な課題と本プロジェクト研究での対策は下表のとおりである。

表 II-6 モンゴルの理科教育の課題とプロジェクト研究での対応策

課題	対応策
<p>&lt;理科カリキュラム・教科書・指導書・授業に関するもの&gt;</p>	
1 教員の授業や既存の動画教材で、児童への問いかけや思考を促す試みが十分なされていない。	デジタル教材を3部構成にし、児童に考える機会や時間を必ず与えるようにする。指導案に児童への発問例を記載する。
2 単純な知識理解に比べ、概念の応用、実験結果を分析して結論づけるといった高次の学習があまりなされていない。	デジタル教材の中に、単純な知識ではなく、概念の理解や応用、分析といった高次な内容も扱う部分を設ける。
3 機材や材料不足により、実験・観察を授業で行うことが難しい。	身近な材料で行える実験や観察を教材で扱うほか、実験手順の紹介や実際の実験・観察の代わりとなるような映像を提供して教員を支援する。
4 教員が理科の知識不足や、教える自信のなさを感じている。	映像教材で大事な点を解説するほか、指導案で授業の流れやワークシートの正答と解説、児童の典型的な誤概念とその解消策、指導のための補足知識を提供して、教員が自信を持って教えられるようにする。
5 児童が実験・観察する授業はあるものの、児童による予想、結果の発表や考察はあまり見られない。	ワークシート等の中で、児童が結果を記録し、分析・考察、発表するような指示を盛り込んでいく。指導案には、予想や考察などに対する児童の考えを自分の言葉で説明させることを促す文言を入れる。
6 新カリキュラムの開発が2024年から始まり、一部の学校では試行が開始されたものの、内容については協議中のため決定していない。	現行カリキュラムの内容で教材は開発するが、新カリキュラムの開発状況を見つつ柔軟にその内容を盛り込んでいく。 <sup>3</sup>
<p>&lt;ICT活用に関するもの&gt;</p>	
1 教育におけるICTの運用/利用等の体系的な政策が欠如している。	現状で学校への導入が決まっている Google classroom を配布の際に活用するが、現教材プラットフォームの Medle でも活用できるようなフォーマットで教材開発する。
2 多くの学校で教員のPCや教室のスマートスクリーンは整備されているが、児童が使うタブレットは1クラス分程度しかない。	教材は教室のスクリーンで視聴することを想定し、児童の手元で視聴することは考えない。紙のワークシートを全ての対象校に印刷して配布する。指導案は教員のPCで見ることを想定する。
3 都市部の学校はよりよい設備があるが、田舎の学校は設備不足や整備不足の場合もある。	教室に映像教材の視聴設備がある学校を対象校に選定する。
4 教員は基礎的なICT研修は受けているが、高度なICTの教育への活用に関しては能力強化が必要である。	教材を配布する Google classroom および実際のデジタル教材の授業での活用について、教員を対象に研修する。

**【C. ツール開発フェーズ】(2024年7月～2025年6月)**

上記の現状・課題分析を踏まえ、児童の科学的に探究する学習活動を支援するツールとしてデジタル教材（映像教材、児童向けワークシート、指導案）を開発した。

(1) デジタル教材のコンセプトや構成のすり合わせ

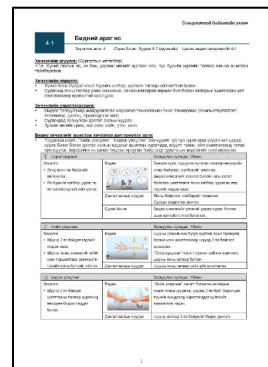
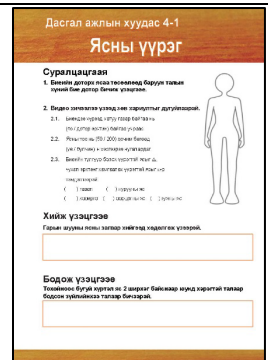
日本の教材作成の知見を活用して日本側でデジタル教材のコンセプトや構成を主導して考案した。その後、教育省と教育研究所にそれらを提示・協議し、現場の教員からの聞き取

<sup>3</sup>一部の映像教材は新カリキュラムの単元を基に開発している。

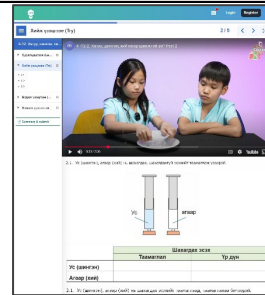
りの内容を加味した上で、開発するデジタル教材の内容を決定した。それぞれの教材の概要を以下に示す。

表 II-7 各デジタル教材の概要

種別	概要
映像教材	<p>映像教材は、理科の観察や実験などの映像やアニメーションを含む動画を用い、自然や科学に対して本来子どもが持つ好奇心や素朴な疑問を大切にしながら学びを手助けする。映像教材は1本あたり10分程度の動画となっており、次の三つのパートで構成される。まず「わかったかな (Let's learn)」のパートでは、児童が不思議に思う気持ちや素朴な疑問を引き出した上で、教科書の内容に準じた基礎知識について解説し、児童の学びを進める。次の「やってみよう (Let's try)」のパートでは、身の回りにあるものを活用した観察や実験活動を通して、児童に結果を予想させ考える時間を設けることで、主体的に学ぶ姿勢を育む。最後の「考えてみよう (Let's think)」のパートは、学んだ内容をさらに自然の事柄や現象、科学に発展させて考える機会を提供し、自然や科学に対する興味・関心を深める。</p>
児童向けワークシート	<p>ワークシートは、映像教材の構成・内容と連動したつくりとなっている。ワークシートは基本的に2頁に分かれており、1頁目は映像教材の三つのパートに沿って児童が自分の予想や考え、観察した結果などを記入することで、授業中の児童の学びを助ける。2頁目はその単元の練習問題となり、授業後にその問題を児童が解くことで習得した知識・技能の定着を促進し、教員は児童の理解度を確認することができる。</p>
指導案	<p>指導案は、教員が映像教材を授業で適切に活用できるように支援する。指導案の前半には、対応するカリキュラムの単元目標や教科書のページ番号、映像教材の各パートの目的や活動、準備物などを示し、教員がそれぞれの映像教材の概要を理解できるように工夫した。後半には、映像教材を活用した授業展開の例を記載し、ワークシートを教員がどのタイミングでどのように活用するのか、児童に考えさせる発問例などを示した。加えて、ワークシートの正答や解説、教員が指導する上で必要になる補足情報を示している。</p>



種別	概要
オンライン教材 (Lumi 教材:13p の(7)参照)	映像教材とワークシートの課題内容をまとめてオンラインコンテンツ化したもの。web 上でアクセスすることができ、映像の視聴に加えて、ワークシートの課題に web 上で回答し、正答や解説を確認できる。選択式のようなシンプルな問題であれば、回答すると正解・不正解がすぐに分かる。インターネットに接続できれば、PC やスマートフォンからもアクセスできる。



## (2) デジタル教材を開発する単元・授業の選定

学習領域や時期のバランスも考慮しつつ、観察や実験を教室で行うことが困難な単元、アニメーションなどを活用することで概念理解が促進される単元など、デジタル教材を使うことで教員が授業をしやすくなる単元を優先的に選定した。デジタル教材は計画通り 4 年生と 5 年生各 20 本（合計 40 本）を開発した。デジタル教材の一覧は表 II-8 と表 II-9 のとおりである。

本プロジェクト研究開始時は、教育省と教育研究所が開発中の新カリキュラムの単元からデジタル教材で扱う内容を選定する計画であった。しかし、最終的には、開発したデジタル教材は主に現行カリキュラムの内容から選定した。その経緯は以下のとおりである。

新カリキュラムを試行導入する対象校は教育省が選定したが、当初計画より選定が大幅に遅れた上にその数が大きく減り、本プロジェクト研究のパイロット校を試行対象校に合わせるができなくなった。そのため、パイロット校では現行カリキュラムと現行教科書に沿って授業が行われることとなり、デジタル教材の内容も現行カリキュラムの単元・授業から選定し直す必要が生じた。再選定をする際には、4・5 学年における新カリキュラムでも変更を受けない単元・授業から選定することで、新カリキュラムの改訂後も開発した教材が活用されることを見越した。ただし、この決定がなされるまでに一部の映像教材のラフ画やスクリプトがすでに完成しており、時間的な制約もあることから、新カリキュラムに沿った内容のまま映像教材を開発することとした。新カリキュラムの内容に相当するのは、4 年生 20 本中 4 本、5 年生 20 本中 1 本である。なお、新カリキュラムに沿った映像教材は、後述するパイロット実施では配布していない。

表 II-8 映像教材タイトル一覧 (4年生)

領域	番号	教材タイトル	備考
生物と環境	4-1	私たちの骨	
	4-2	私たちはどうやって動いているか？	
	4-3	動物の骨	
	4-17	生き物は環境にどのように適応しているのか (植物)	
	4-18	生き物は環境にどのように適応しているのか (動物)	
	4-19	生き物の相互作用、食物連鎖	
物理科学 (物理領域)	4-4	形のあるものは全て影をつくるか？	
	4-5	箱の作り方	
	4-6	光を集めてみよう (光と熱)	
	4-7	振り子の動き	新カリキュラム
	4-8	振り子の規則	新カリキュラム
	4-9	電池を利用して電気をつけよう	
	4-10	何が電気を通すだろう？	
	4-11	地球の重力	新カリキュラム
物理科学 (化学領域)	4-12	固体、液体、気体はどんな状態だろう？	
	4-13	固体、液体、気体の状態がなぜ違うのだろう？	
	4-14	どれが水に溶けますか？	
	4-15	水の中の粒子をどのように表すのか	
地球と宇宙	4-16	気候変動	新カリキュラム
	4-20	廃棄物を減らすには？	

表 II-9 映像教材タイトル一覧 (5年生)

領域	番号	教材タイトル	備考
生物と環境	5-14	植物の器官とは何か？	
	5-15	被子植物の生活環 (ライフサイクル)	
	5-16	植物を栄養器官から生殖する方法	
	5-17	どっちが虫か？	
	5-18	チョウとバッタのライフサイクル	
	5-19	生き物の増え方とライフサイクル (卵を産む動物)	
		5-20	生き物の増え方とライフサイクル (胎生の動物)
物理科学 (物理領域)	5-3	つり合って何だろう	
	5-4	重い荷物を運ぶ方法を見つけよう	
	5-5	てこの使い道	
	5-6	空気抵抗	新カリキュラム
物理科学 (化学領域)	5-7	水はどう変わるか？	
	5-8	状態変化のとき、粒子はどう変わるか？	
	5-9	水滴がどこからできたか？(水の循環)	
	5-10	可逆と不可逆反応はどう違うか？	
	5-11	ものの燃焼を調べる	
地球と宇宙	5-1	体の影で太陽の位置を特定しよう	
	5-2	昼と夜 (地球の自転)	
	5-12	天気観測 (気温)	
	5-13	天気観測 (風)	

### (3) サンプル映像教材の開発

映像教材の本格的な制作前に、映像のコンセプトや構成について教育研究所や関係者と食い違いがないことを確認するため、サンプルとなる映像教材1本を作成した。このサンプルを教育研究所のメンバーに視聴してもらいフィードバックを得た。「動画を見て自分でも活動したくなった」、「子どもの視点で作成されておりよかった」、「学んだ知識から問題解決や発展につなげる流れがよい」など、ポジティブなコメントがあり、今後の動画内容の方向性について同意を得た。一方、サンプル作成に十分な時間がかけられなかったという制約もあり、「ナレーションに分かりづらさを感じるところがあった」との指摘を受けた。モンゴル語訳の原稿やナレーションの確認プロセスには教育研究所の理科担当に入ってもらうなど、時間を要するが十分留意する必要があることを認識した。

### (4) 教材開発に係る再委託先の選定

映像教材の本格的な制作に取りかかり、まず再委託先を選定した。デジタル教材の構成や内容等のスクリプトは日本の知見を生かして日本側が作成したが、動画の撮影やアニメーションの制作は現地の制作会社に再委託した。再委託先は、動画制作技術や価格とともに、日本語話者がいるなど日本側の意図が正確に伝わり、細かな調整が可能な体制も重視して選定した。

競争入札（総合評価）により、ウランバートル市内に所在する映像制作会社4社に Request for Proposal を手交し、うち3社からプロポーザルを受領した。事前に設定した評価項目に沿って、本案件団員の3人とC/Pである教育研究所の1人が、各社のテクニカルプロポーザルを評価した。その平均点と価格点を組み合わせて最もスコアが高かった会社を契約相手方として選定した。再委託契約の内容についてJICA事務所に報告し承諾を得た上で、選定したモンゴルの大手映像制作会社であるモンゴルコンテンツ社（Mongol Content LLC）と映像制作業務契約を締結した。

選定後は再委託先にサンプル教材や、絵コンテやラフ画のついたスクリプトを提示し、理科教材開発団員とデジタル教材開発団員が調査実施監理団員の支援を受けながら、教材開発の要所ごとに確認・品質監理した。

#### (5) ワーキンググループメンバーの配置

2024年8月にワーキンググループが配置された。そのメンバーには、教育研究所、教育評価センター、教育総合庁、EIT、教育系NGO、モンゴル教育大学から11名が選出された。

ワーキンググループは、プロジェクト研究の進捗状況や課題について確認し、助言を与えるほか、各メンバーの専門的な視点からデジタル教材に対してフィードバックを行うことを目的とした。映像教材のストーリー、ワークシートや指導案の内容は日本の知見を基に日本人団員が主導して作成した。そのストーリーや内容がモンゴルの文脈に則しているか、児童にとって身近な動植物や場面となっているか、モンゴル語訳の表現が適切であるか等について、ワーキンググループからフィードバックを得た。また、デジタル教材の仕様や構成、既存のデジタルプラットフォームである Medle に格納する手順などについてもワーキンググループと協議し、モンゴルの現状に即した教材になるよう努めた。

#### (6) デジタル教材の開発

映像教材は以下の手順で開発を進めた。

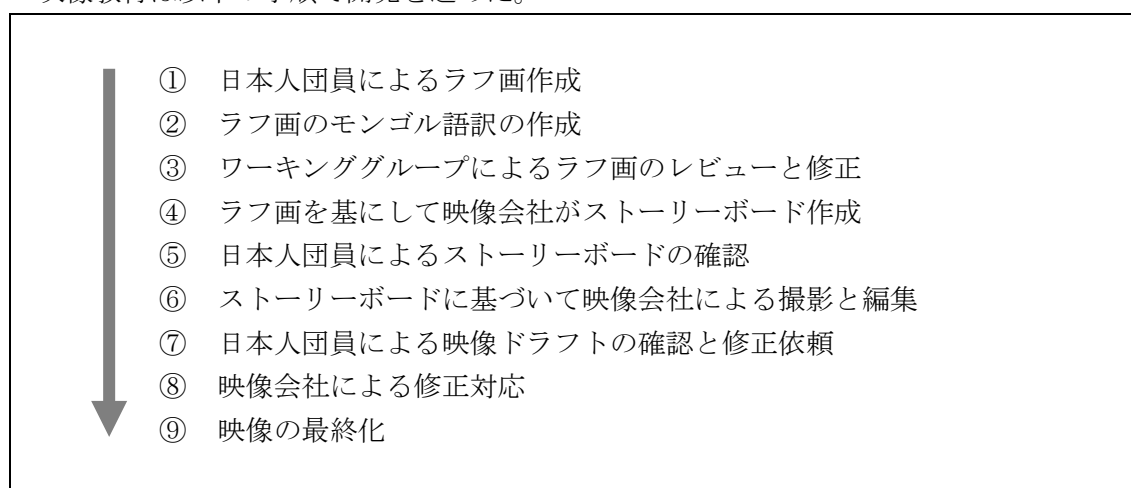


図 II-2 映像教材開発のフローチャート

映像教材の全体のストーリーは日本人団員が考案した。文章だけでは映像のイメージが伝わりにくいため、映像内のそれぞれの場面をイラストの形で文章と合わせたラフ画を作成した。ラフ画を用いて映像会社とやり取りをすることで、対面・遠隔を問わずスムーズに映像教材のストーリーや内容を伝えることができた。ストーリーボードは撮影時の台本になるもので、演者とナレーションのセリフ、実写なのかアニメーションにするのか、もしくはイラストや写真を活用するのかなど、ラフ画に基づいて、ストーリーボードを映像会社が作成した。ストーリーボードに基づいて映像会社が撮影・編集したが、実施難易度が高い実験については日本人団員が映像会社を訪問して直接指導した。また日本側で実験を撮影した映像データや写真を映像会社に渡して本体の映像教材に挿入してもらうことで対応した。映像教材の質を担保するために、映像のドラフトが科学的に誤ったアニメーションやイラストになっていないか、撮影した観察・実験などの活動の方法や結果に誤りがないか、字幕やフリップなどの表現が教員と児童に分かりやすい形になっているのか等、日本人団員複数名で確認した。必要に応じて撮影や編集のやり直しを依頼し、映像教材の最終化を進めた。これらのプロセスでは映像会社と齟齬（そご）が生じて手戻りが発生することをできるだけ防ぐため、ラフ画の活用、修正等の指示は具体的に示すように留意し、適宜対面・オンラインでの打合せを通して相互理解を図ることを心掛けた。

計 40 本の映像教材に対応する児童用のワークシートと教員用指導案は日本人団員が作成し、内容やモンゴル語の表現等をワーキンググループメンバーで確認の上最終化した。

#### (7) デジタルプラットフォーム（Medle）に合わせた教材フォーマットの検討

開発したデジタル教材は、同国ですでに広く活用されているデジタルプラットフォーム Medle に格納することで、プロジェクト研究終了後に全国の教員が映像教材を活用できるよう計画した。そのために、映像教材は一般的な動画ファイル形式ではなく、web 上で動作する所定のフォーマットにする必要があった。Medle を管理する EIT に相談し、HTML5 パッケージ（H5P）と呼ばれるオンライン教材の形式<sup>4</sup>に変換した。H5P ではクイズや動画、選択問題や自由記述の問題など、さまざまな種類のコンテンツが作成できるため、映像教材だけでなくワークシートの文章問題や、指導案の解説なども合わせて組み込み、Medle に格納する準備を整えた。

なお、H5P は Web ブラウザで利用したり、LMS に埋め込んで使用したりできるが、その作成や共有には Lumi というオープンソースのコンテンツ作成ツールを活用した。本プロジェクト研究のパイロット試行期間中は、統制群の学校からのアクセスを制限する必要があったため、作成した H5P ファイルは Medle にアップロードせず、Google Classroom にファイルをリンクすることで、実験校の教員がオンライン教材に web 上でアクセスし活用できるようにした。

上記のプロセスを通して、映像教材、児童用ワークシート、指導案を各学年 20 本開発し、その全てについて Medle に格納できるオンライン教材を準備した。

<sup>4</sup> H5P <https://h5p.org/>

**D. 開発したツールのパイロット実施フェーズ】（2024年9月～2025年5月）**

開発した理科教育ツールを授業で活用することによる児童への影響を比較するために、それらのツールをパイロット校で2024年9月～2025年5月にかけて試験的に活用した。以下にパイロット実施の各プロセスの概要を示す。

**(1) パイロット校の選定**

モンゴル教育研究所と協議の上、28のパイロット校を選定した。【C. ツール開発フェーズ】でも触れたように当初パイロット校は、教育省が新カリキュラムの教材（教科書・ワークシート）を試行する50校とする予定だった。しかし、①最終的には50校で試行できなかったこと、②対象児童数が想定より多かったこと、③予算的・時間的制約からベースライン・エンドライン調査を実施できない学校を対象にはできなかったことなどから、パイロット校を絞り込むこととなった。

選定にあたっては、教材のオンライン配布用のデバイスの一部やソフトウェアを提供しているGoogle社や、教材活用に関する教員への研修を行うNGOのTfM、教員への理科教育支援を行っているNGOのJoTと関係が深く、日本の無償資金援助により校舎が整備された学校等を勘案し、教育研究所が全国の学校から40校を選定。さらにそこから教員用ICT機材などデジタル教材活用の条件の整った30校に絞り、州と学校所在地と規模別で集合体に分けた学校群からランダムに半数ずつ実験群15校と統制群15校を選んだ。そのうち、教材活用に関する実験群校向け教員研修やベースライン調査に参加できない学校が2校あったため、それらを除き最終的に以下の実験群14校と統制群14校、計28校を選定した。

**表 II-10 パイロット校リスト**

学校名（実験群）		学校名（統制群）	
1	セテゲムジ・コンプレックス学校	1	ウランバートル第84学校
2	ウランバートル第21学校	2	ウランバートル第14学校
3	イレーダウイ・コンプレックス学校	3	ウランバートル第57学校
4	ボロブスロル・コンプレックス学校	4	ウランバートル第23学校
5	オルホン第2学校	5	トソンツェンゲル第1学校
6	ズーンモド第5学校	6	ホジルト学校
7	スンベル第5学校	7	ズーンハラー第1学校
8	バルーンウルト第1学校	8	シャリーゴル第2学校
9	ムンフハイルハン学校	9	オールバヤン学校
10	ツェンヘル学校	10	ムルン第1学校
11	ホシャート学校	11	バヤンウンドル第4学校
12	ムンゲンモリト学校	12	ダルハン第4学校
13	ツォグトツェツィー第2学校	13	ダランザダガド第3学校
14	タイシル学校	14	アルバイヘール第4学校

地理的区分、児童数、教員数など対象校の詳細については、「添付資料1. 対象校リスト」を参照のこと。

**(2) パイロット校関係者への説明会（実験群学校向け教員研修）**

実験群学校への教員研修を対面にて2024年8月28日から8月30日の3日間開催した。研修に参加した教員が本プロジェクトの取り組みについて理解し、開発するデジタル教材

を授業で実際に活用できるようになることが研修の目的であった。実験群の14校から49人の教員が参加して本プロジェクト研究の概要、デジタル教材の構成（映像教材、ワークシート、指導案）、Google Classroomの活用方法を学び、グループワークでの模擬授業で映像教材を活用する演習を行った。表 II-11 に教員研修の概要を示す。

模擬授業では先行して開発した映像教材2本を使い、グループごとに教員役と児童役に分かれ、実際の授業を想定してもらった。模擬授業を通して得たグッドプラクティスや不明点に対する解決策を全体に共有してもらうことで参加者間での学びを深めることができ、映像教材に関してポジティブなフィードバックを得た。

開発した映像教材を実験群の学校へ配布するためのプラットフォームとなる Google Classroom の基本的な利用方法を、参加した全ての教員に理解してもらう必要があった。その部分の研修プログラムは、Google Classroom を含む Google Workspace for Education に関する教員研修を実施した経験のある TfM に委託した。アカウント確認、基本的な利用法の説明、研修参加者自身による実践が TfM の支援で適切に行われ、映像教材のパイロット活用の促進につながった。なお、本研修のロジスティクス関連も TfM に再委託した。

本研修に参加できなかった教員に対しては、録画した映像を Google classroom から視聴できるように工夫した。

表 II-11 実験群学校向け教員研修

日付	内容	主担当
8月28日 (1日目)	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロジェクト研究概要の説明</li> <li>開発するデジタル教材のコンセプトや構成の説明</li> <li>Google Classroom を含む ICT 活用方法の説明とアカウントの確認</li> </ul>	プロジェクト団員 プロジェクト団員 TfM
8月29日 (2日目)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Google Classroom を含む ICT 活用の実践演習</li> <li>デジタル教材を活用した1回目模擬授業と振り返り (グループワーク)</li> </ul>	TfM プロジェクト団員
8月30日 (3日目)	<ul style="list-style-type: none"> <li>デジタル教材を活用した2回目模擬授業と振り返り (グループワーク)</li> <li>ケーススタディ：教室でデジタル教材を活用する上で想定される利点と難しさ</li> <li>各グループからのグッドプラクティスの共有</li> </ul>	プロジェクト団員 プロジェクト団員、TfM プロジェクト団員、TfM

### (3) 開発したツールのアップロード・印刷・配布

開発が完了した映像教材は順次 Google Classroom に格納し、実験群の教員のみ教材にアクセスできる形とした。

デジタル教材については、プロジェクトで開設した YouTube に限定公開の形でアップロードした後、Google Classroom に YouTube のリンクを公開する形とした。教員は YouTube からデジタル教材を再生することが可能となり、容量

の大きなデジタル教材を PC 等にダウンロードする必要がない。同国のネットワーク環境は地方であってもおおむね安定しており、動画データを USB 等で郵送する必要は生じなかった。

児童が確実にワークシートを授業中に活用できるように、ワークシートの電子データを Google Classroom に格納したのに加え、実験群の学校の 4、5 年生の全児童分をプロジェクト側で印刷し、各学校に郵送した。

指導案も、Google Classroom に電子データを格納し、教員はタブレット等の ICT デバイスを活用するか、学校で印刷して活用するようにした。

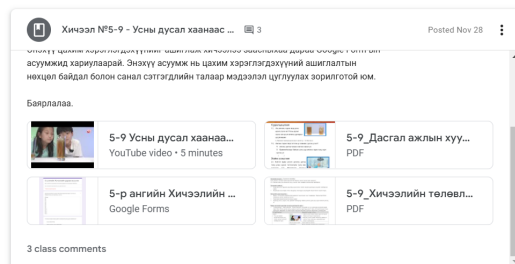


図 II-3 Google classroom 上の教材

表 II-12 映像教材の配布方法

教材	配布方法
デジタル教材	YouTube に限定公開で映像をアップロード、リンクを Google Classroom に公開
児童用ワークシート	Google Classroom に電子データを格納。加えて、全児童分を印刷して各実験群の学校に郵送
指導案	Google Classroom に電子データを格納
オンライン教材 (Lumi 教材)	Google Classroom に web リンクを公開

(4) パイロット校のモニタリング・支援

開発した理科デジタル教材のパイロット校での授業活用が始まった後は、2024 年 12 月と 2025 年 3 月の 2 回<sup>5</sup>、ウランバートルの実験群校をモニタリングし、デジタル教材の活用状況を視察して課題等を聞き取り、それ以降に開発する教材の改善に生かした。表 II-13 にパイロット校モニタリングの概要を示す。

表 II-13 パイロット校モニタリングの概要

	第 1 回パイロット校モニタリング	第 2 回パイロット校モニタリング
日時	2024 年 12 月 19 日 9:30~13:00	2025 年 3 月 27 日 8:45~10:30

<sup>5</sup> エンドライン調査時にも、3 校を山岡、森田、バトジャルガル団員が訪問、授業観察し、教材の活用状況やその効果、課題等の聞き取りを行った。

対象	ウランバートル市ボロボスロール・コンプレックス総合学校（4年生8クラス、5年生7クラス）	
実施者	田中、バトジャルガル団員	田中、バトジャルガル団員
目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>配布した教材活用状況についてモニタリング・指導する。</li> <li>広報用ビデオ映像を撮影する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>配布した教材を活用した授業を観察し、モニタリング・指導する。</li> </ul>

また、実験群校を対象としたオンラインモニタリングを12月、2月、4月と学期ごとに実施し、デジタル教材の授業での活用方法を伝えたり、教材の活用状況や課題・疑問点などの情報を収集し、その解決方法を協議したりした。オンラインモニタリングの様子は、映像として記録し Google Classroom にアップロードして未参加の教員とも共有した。

表 II-14 オンラインモニタリングの概要

	第1回	第2回	第3回
目的	配布した教材の活用について教員から聞き取ることで、今後の単元の教材開発や学校での活用に役立てる。		
日時	2024年12月13日 (2時間程度)	2025年2月18日 (2時間程度)	2025年4月17日 (2時間程度)
対象 <sup>6</sup>	実験群の4/5年担当教員 (参加者24人)	実験群の4/5年担当教員 (参加者39人)	実験群の4/5年担当教員 (参加者39人)
実施者	山岡、来島、森田、バトジャルガル団員	山岡、来島、森田、バトジャルガル団員	山岡、来島、森田、バトジャルガル団員
主な内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>教材活用（予想の立て方）</li> <li>教材活用調査・発表</li> <li>教材配布予定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>教材活用（教材構成と場面ごとの活用法）</li> <li>教材活用調査・発表</li> <li>教材配布予定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>教材活用（サイエンスプロセススキル）</li> <li>エンドライン調査情報</li> <li>教材配布予定</li> </ul>

モニタリングでは、開発したデジタル教材は授業で活用されており、総じて教員の授業実施を助け、児童の学びに貢献していると認識されていることが確認できた。一方、教材配布時期の遅延や、Google Classroom にログインできない教員がいること、実験の安全面での配慮が足りない場合があるといった課題も見られたため、教材開発や配布の工夫で対応できる事項は改善策を講じた。

(5) 教材活用方法についての教員向け解説ビデオ教材の開発

プロジェクト終了後の持続可能性を向上させるために、教員向けにデジタル教材活用方法を解説するビデオ教材を作成した。これはオンライン配信を想定し、追加活動として実施した。

<sup>6</sup> オンライン会議への接続アカウント数。同じ学校の複数の教員が一つの PC から接続している場合もあり、実際の参加者数はこれより多い。

前述のとおり、実験群の学校の教員に対しては対面研修や 3 回のオンラインモニタリングを実施したが、教材活用の方法や指導上の工夫をより詳しく知りたいという要望が教員から上がっていた。本プロジェクト研究の終了後は、開発したデジタル教材はモンゴルの全国の小学校でも活用できるよう Medle のプラットフォーム上で公開される。その際には、全国の教員に対してデジタル教材を効果的に活用するための知見・経験が共有される必要がある。そのため教員研修などで紹介した内容に現地での好事例などを加えた、デジタル教材活用方法についての分かりやすい解説動画を開発した。その概要を表 II-15 に示す。開発した解説動画は、デジタル教材と合わせて Medle 上で全ての教員が確認できるため、本プロジェクト研究の終了後、全国レベルで効果的な教材活用に生かされることが期待される。

表 II-15 映像教材活用に係る解説動画の概要

目的	教材番号	内容 (1 本 20 分以内)
映像教材の紹介	1	プロジェクト研究の概要
	2	デジタル教材の構成と内容
映像教材の効果的な活用方法	3	デジタル教材を使った授業の進め方
	4	好事例の紹介
	5	映像教材と科学的に探究する技能
	6	映像教材と理科指導における予想の意義
	7	映像教材の観察と実験の指導法

#### 【E. 効果測定フェーズ】(2024 年 8 月～10 月、2025 年 4 月～7 月)

理科科目に対する児童の習熟度・関心度の向上、教員への影響の効果を測定し、Before/After 及び With/Without の変化を分析するため、ベースライン調査及びエンドライン調査を以下のとおり実施した。調査結果は「II-3 測定された成果」に別途記載する。

##### (1) 効果測定の手組み

パイロット実施フェーズの始まる 2024 年 9 月にベースライン調査を、パイロット実施フェーズ後半の 2025 年 4～5 月にエンドライン調査を実施し、Before/After 比較を行った。またパイロット校を介入校（実験群）と非介入校（統制群）各 14 校に分け、With（実験群）/Without（統制群）を比較した。

実験群では、上述した「開発したツールのパイロット実施」による介入を行った。その際にはツールの配布だけではなく、配布に活用する Google Classroom の使い方や、実際のツールの活用方法の解説や演習を教員を対象に研修した。一方、統制群には、プロジェクト研究の概要と効果測定調査の説明のみをオンラインで研修した。

##### (2) 調査対象・サンプルサイズ

調査対象は「表 II-11：パイロット校リスト」に示す 28 校（実験群 14 校、統制群 14 校）を選定した。選定方法は【D. 開発したツールのパイロット実施フェーズ】に記載した。

調査対象者は、実験群、統制群各 14 校から 4・5 年生 1 クラスずつの児童(合計 1,944 人)、各校 4・5 年生理科の担当教員全員(合計 266 人)、各校 1 人の校長または小学部管理者(合計 28 人)とした。

なお、各校の調査対象クラスは、ベースライン調査とエンドライン調査で同じクラスを選定した。ベースライン調査とエンドライン調査のどちらか一方しか参加していない児童と教員については、事前事後の比較ができないため除外して分析した。なお、統制群の方が規模の大きい学校が多かったため、教員や児童のサンプルサイズは実験群より多くなった。

また、授業観察・録画は、9 クラスを対象にした。ベースライン調査では、統制群と実験群の教員とでは大きな違いがないことを確かめるため、統制群の 2 クラスも選定した。エンドライン調査では、実験群の教員の介入前後の比較と好事例を見つけることに主眼を置いたため、9 クラス全てを実験群から選定した。

### (3) 調査実施体制

日本側チームメンバーが、調査実施監理、質問票・理科テスト問題等の調査ツールの作成・分析、報告書執筆を行った。JICA および教育研究所からは、調査ツールの内容に関する助言、授業分析に関して協力を得た。また、パイロット校でのデータ収集および回収したデータの入力・集計は短期の現地調査員が担当した。

### (4) 調査項目・調査ツール

データ収集のためのツールとして、児童には理科の学力テストと質問票、教員には理科の学力テストと質問票、授業観察シート、校長/小学部管理者には質問票を作成した。それぞれの調査ツールの主な内容は「表 II-17 ベースライン・エンドライン調査項目」に記載するが、特記すべき事項を以下に述べる。

理科の児童向けの学力テストに関して、4 年生、5 年生それぞれの問題数は 25 問である。問題番号 1 から 15 の 15 問は、エンドライン調査とベースライン調査で問題が異なる。ベースライン調査は年度初めに実施したため、それぞれの学年で前年度までの既習内容から 15 問を選定した。エンドライン調査では、4 年生は 4 年生 3 学期までの、5 年生は 5 年生 3 学期までのデジタル教材で扱った単元内容から 15 問を選定した。一方、カリキュラムの教科内容にない身の回りの自然の事柄や現象についての理解、および推論や論理など科学的な考え方を問う問題はベースライン調査と同じ 10 問を選んだ。学力テスト問題が異なるため、ベースラインとエンドライン間で平均得点に違いが生じるが、実験群と統制群それぞれのベースラインとエンドラインの平均得点の差を比較することで、本プロジェクト研究の介入の効果を定量的に測定した。教員対象の学力テストは、児童向けのテストと同じくベースライン調査から変更した内容を 20 問、ベースライン調査と同じカリキュラム外の問題を 10 問とした。国際的な学力到達度テストである国際数学・理科教育動向調査(TIMSS)で使われた問題を三分の一程度使用し、国際平均と比較できるように構成した。全ての設問は四つの選択肢から解答する方式とした。

質問票では、校長らに対して学校の属性を、教員に対して教員属性、学級属性、授業実施状況、児童の学習環境、教材への知識、教員の指導方法などを、また児童に対しては家庭の状況や理科学習の方法や習慣、学習意欲などを尋ねた。学力テストと同様、TIMSS で使わ

れた質問を一部採用している。なお、エンドライン調査では、校長、教員、児童共に、ベースライン調査と同じ項目に加え、開発した理科デジタル教材の活用状況についても尋ねた。

授業観察シートでは、授業での設問の提示方法や、学習活動、評価方法など10項目について3段階で評価するルーブリック表を用い、ビデオ記録した授業を教育研究所職員が視聴して評価した。その際には、事前に評価者とルーブリックの判断基準を確認し、評価者間での基準の統一を図った。また、教員と児童の授業中の活動を書き出し、どのような授業だったかを具体的に記録し、授業内容を比較した。

表Ⅱ-16 ベースライン・エンドライン調査項目

カテゴリー	調査項目	入手方法
学校属性	児童数、学級数、所在地など	校長に対する質問紙調査
学級属性	児童数、男女比、欠席者の状況確認など	教員に対する質問紙調査
授業実施状況	理科授業数、休講などの状況	教員に対する質問紙調査
教員属性	性別、年齢（教員経験年数）、学歴、資格、職位、情報通信技術（ICT）教材活用能力、研修受講歴	教員に対する質問紙調査
児童の学習環境	ICT 機材・教科書等教材の有無、開発したツールの授業での活用状況	教員に対する質問紙調査
開発したツールへの教員の知識	開発したツールの活用に関する教員の理解度	教員に対する質問紙調査
教員の学力	理科の教科知識	教員に対するテスト
教員の指導力 (授業方法の変化)	基本的な指導技術	授業観察・授業ビデオの分析
	開発したツールの活用方法	授業観察・授業ビデオの分析
児童の学力	教員の授業改善意欲	教員に対する質問紙調査
児童の学習意欲	理科の教科知識	児童に対するテスト
	学習への意欲・関心、自宅での学習時間	児童に対する質問紙調査

#### (5) ベースライン調査報告会

ベースライン調査終了時の2024年10月には、調査結果をベースライン調査報告書にとりまとめ、JICA やモンゴル国教育省への報告会をオンラインで実施した。ベースライン調査で見られた課題の解決に向けて、以下のような点に留意して教材を開発して行くこととした。

- ✓ 児童に考える機会や時間を与える教材とする
- ✓ 概念の理解や応用、分析といった高次の設問も提示する
- ✓ 実験・観察を支援する教材とする
- ✓ 教員のデジタル教材活用を支援するオンラインモニタリングを実施する

#### 【F. 事業完了報告フェーズ】(2025年5月～8月)

上述したA～Eの活動を踏まえ、本事業完了報告書のドラフトを2025年6月に作成し、

JICA や C/P 機関と密に協議しながら 2025 年 8 月に最終化した。本報告書に記載したプロジェクト研究の成果やそこから導かれる提言について、C/P 機関をはじめとする教育省関係者、Google、Teach for Mongolia、Joy of Teaching、ADB 等の他ドナーに対する報告会を 2025 年 8 月に実施した。

### II-3. 測定された成果

ベースライン調査とエンドライン調査結果を比較・分析し、差異が観察された項目を以下に簡潔にまとめた。主に児童の学習意欲と学力、教員の指導力や態度、教科知識、授業実践の質の変化を軸に、プロジェクト研究の介入効果との関連を述べる。

#### (1) 学習環境の変化

ベースライン調査とエンドライン調査を通じて、対象校の基本的な学習環境にプロジェクト研究に起因しない大きな変化は見られなかった。実験群の学校では教員会議の頻度や LMS (Google Classroom 等) の活用が増加し、教員の ICT 活用に対する自信も高まった。これは介入による影響と思われる。実験群の教員への質問票結果からは、図 II-4 に示すように本プロジェクトで導入されたデジタル教材(映像教材、ワークシート、オンライン教材(Lumi)等)が授業や家庭学習で高頻度かつ積極的に活用されていることが分かる。校長/小学部管理者の回答も同様である。このような教材の活用が、次項から述べる児童や教員の変化に寄与していると考えられる。

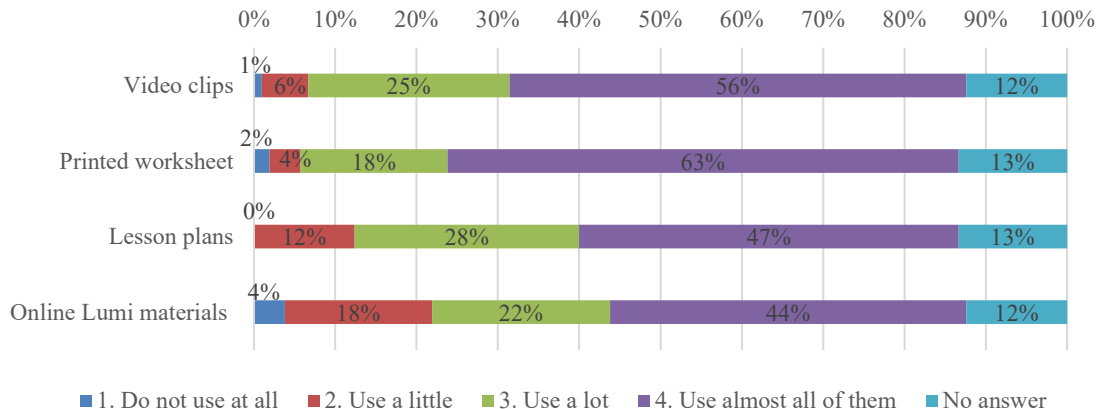


図 II-4. 開発された理科デジタル教材の活用

積極的にデジタル教材が活用された背景として、現行のカリキュラムや教科書に準拠し、教員がいろいろな方法で使いやすい補助教材として開発したこともあるが、それ以外の要因も大きい。まず、モンゴルは途上国の中では教員の質がそれなりに高く、教材の活用に積極的だったことが上げられる。もともと教員は授業を無断欠勤したりせず、教員間で事前に教材活用の勉強会をしている学校もあった。

そして、どの学校の児童も手元に教科書を持っており、教員の板書を児童がノートに写して教科書の代わりにすることに時間を費やしたりする必要がない。授業の拠り所となる教科書があることで、デジタル教材を補助的に活用しやすい素地があったと思われる。また、

理科の系統立った映像補助教材は存在せず、競合する教材がなかったことも本プロジェクト研究で開発した教材が大きな効果を出せた一因だと思われる。

さらに、インターネット接続やディスプレイ、スマートスクリーンといった ICT 機器が整っており、デジタル教材へアクセスしその教材をスムーズに児童に視聴させられる環境が整っていたことが大きい。

(2) 児童の変化

児童の理科への態度について、図 II-5 と 6 に児童の「理科が好き程度」の変化を示した。実験群の児童はエンドライン調査では「理科が好き程度」が有意に向上した。特に5年生では教科内容が高度化する中でも興味関心が持続し、統制群との差異が顕著であった。また、教員からは、児童が「なぜ？ どうして？」といった探究的な質問を発する場面が増えたとのフィードバックが寄せられており、児童の主体的な学びの深化が示唆された。

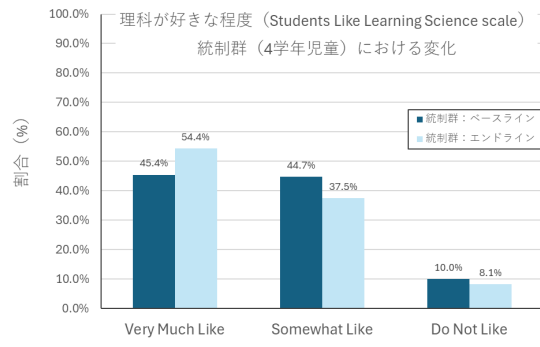
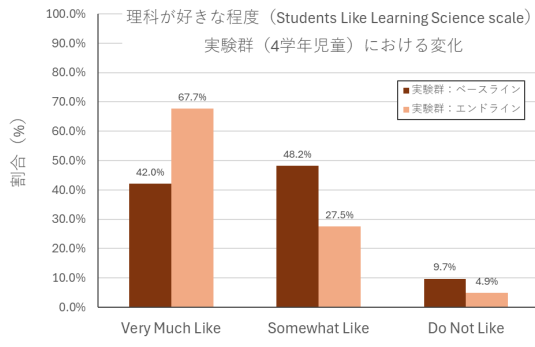


図 II-5. 4 年生児童の「理科が好き程度」の実験群と統制群の変化

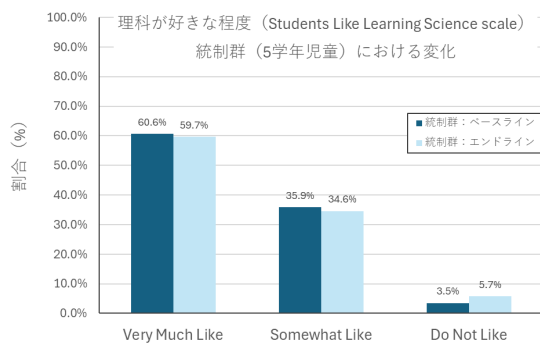
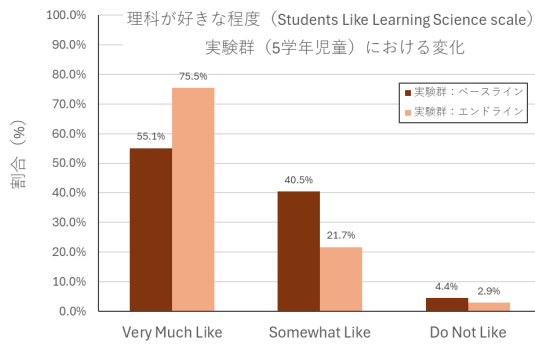


図 II-6. 5 年生児童の「理科が好き程度」の実験群と統制群の変化

理科への自信については、図 II-7 と図 II-8 に児童の変化を示した。5年生において実験群の児童が国際平均水準を維持する一方、統制群は低下傾向を示し、難易度が上昇する学年においてもデジタル理科教材が学習への自信の維持に貢献していることが明らかとなった。

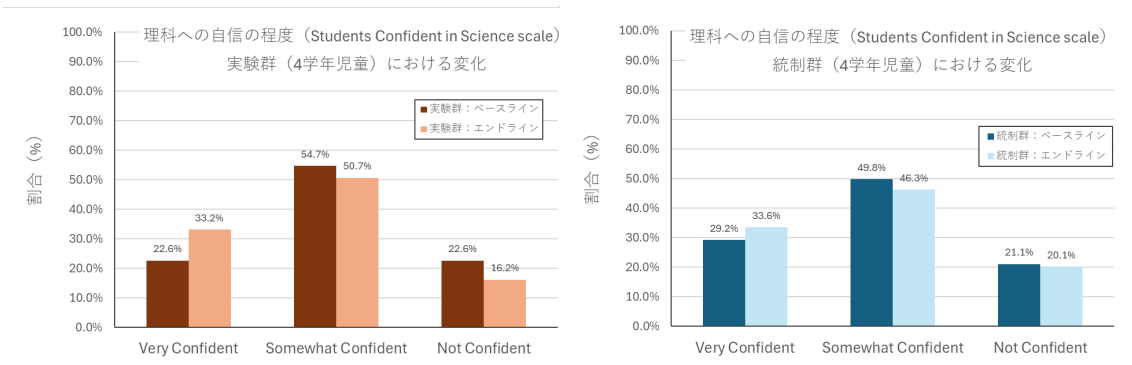


図 II-7. 4年生児童の「理科への自信の程度」の実験群と統制群の変化

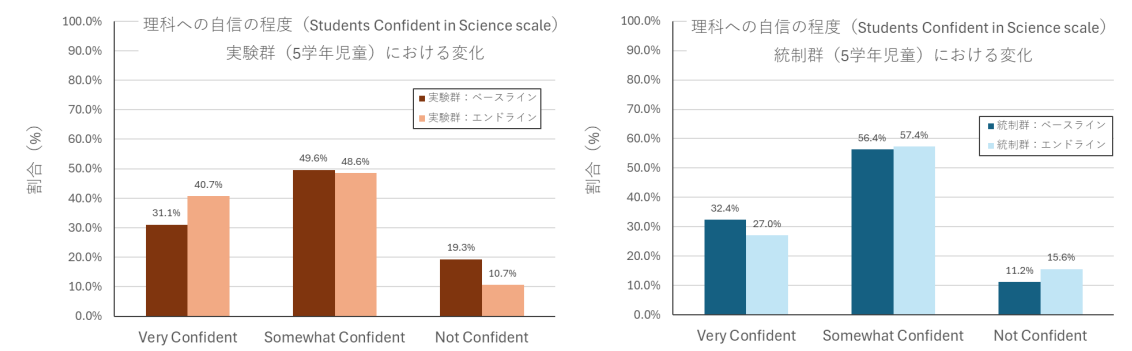


図 II-8. 5年生児童の「理科への自信の程度」の実験群と統制群の変化

図 II-9 に児童の学力テスト結果の変化を示した。ベースライン調査時には実験群が統制群より有意に平均得点が低かったが、エンドライン調査時には両群間の差が解消し、介入が有意に正の効果をもたらしたことが確認された。特にデジタル理科教材で扱った内容の問題では実験群の正答率が高まっており、誤概念の解消が認められた。一方でデジタル理科教材と直接関連の薄い問題では統制群との差は依然として小さく、今後の継続した介入の必要性も示された。高次思考問題についても、実験群の児童で改善が見られたが、低次問題との改善の差は特段大きくはなかった。

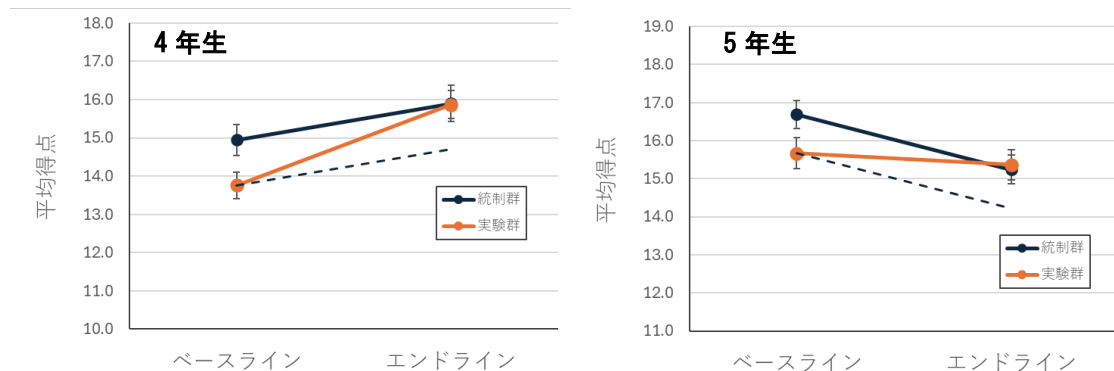


図 II-9. 児童の平均得点の変化

(点線は、実験群のベースライン時の得点を始点とし、統制群の傾きと同じ直線)

このような変化の背景として、まず何よりもプロジェクト研究で開発した教材は、児童の興味・関心を引く構成や内容であったことが大きな要因として考えられる。ベースライン調査の結果を参考にしながら開発したデジタル教材は、身近な自然や生活の中の疑問から児童に興味・関心を持たせた後、映像を見るだけでなく自分の身体や現地で利用可能なものを使って観察・実験し、学びを深める構成としている。教室での実施が難しい観察・実験は映像を児童に見せながら活動ができるよう工夫し、目には直接見えない事柄や自然現象などはモデル化しアニメーションを活用するなど、映像教材の利点を最大限生かし児童の概念理解を深められる内容となるように留意した。また、児童の予想と異なる結果になるような内容を入れたり、映像内で同世代の子役2人が教室の児童と同様に、「どうして？」と考えながら観察や実験を進める様子を見せたり、児童に考えさせる発問例を指導案に記載したりすることで、児童の探究心を刺激し主体的な学びを深められるようにした。なお、教材の難易度は、児童にとって途中で飽きてしまうほど易し過ぎず、自信を失ってしまうほど難解すぎない、ちょうどよい塩梅（あんばい）であったと考えられる。このような教材の工夫が影響をもたらしたと考えられる。

### Box1. 学研科学教材からの考察

#### 学研教材の方針

本プロジェクト研究で開発した教材が参考している学研の科学教材は、以下の三つの方針の下制作されている。

- (1) 楽しく取り組むことで学習意欲を高める
- (2) 手や体を使うことで学習内容への印象を深める
- (3) 身近な題材からアプローチすることで理解を促す

これに加え自ら考えることを重視した授業展開を取り入れることで、認知能力だけでなく、集中力や探求心といった非認知能力の育成にもつながる効果が期待される。



#### 確認された効果とその要因

非認知能力の効果は即効性のあるものではなく、数年後に表れることが一般的である。しかし、今回のプロジェクト研究では、教材活用による顕著な効果が見られた。その主な要因は以下の2点と考えられる。

- ・ 集中力の向上：教材導入前の児童は集中力に課題が見られたが、教材活用を通じて集中して取り組む姿勢が向上した。
- ・ 教員の指導力向上：教材が使いやすく、授業の流れや指導のポイントが明確であったことにより、教員が教材の狙いを理解し、自信をもって指導できるようになった結果、指導の質が向上した。

#### 今後の見通し

こうした背景から、今後さらに教材活用が進むにつれ、来年・再来年には非認知能力などへの効果もより一層明確に表れてくると期待される。

### (3) 教員の変化

教員の学力テストでも同様の傾向が見られ、ベースライン調査時には実験群教員が統制群より平均得点が有意に低かったものの、エンドライン調査時には逆転し、実験群教員の方が有意に高得点を記録した。映像教材で扱った内容の設定で特に正答率の向上が児童より

も顕著であり、誤概念の軽減も確認された。これは、教員が授業準備の過程で映像教材や指導案を深く学習し、教材研究を通じて専門知識が強化された結果と推察される。図 II-10 に教員の学力テスト結果の変化を示した。

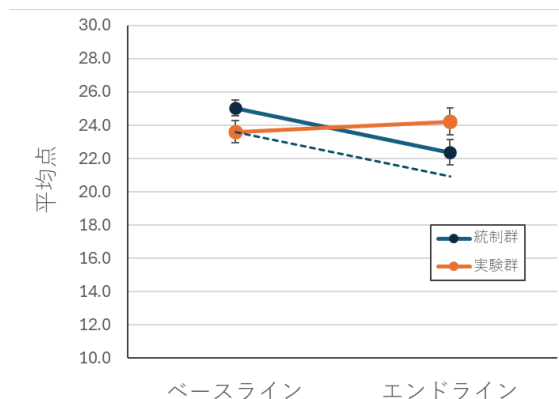


図 II-10. 教員の平均得点の変化  
(点線は、実験群のベースライン時の得点を始点とし、統制群の傾きと同じ直線)

教員の指導態度に関しては、「理科を教えるのに自信がある」と回答する割合が実験群で有意に向上した。図 II-11 に教員の理科を教えることへの意識の変化を示した。教材準備の負担感についても実験群では有意に軽減され、デジタル教材の導入が教員の授業準備を支援している効果が示された。また、授業内での実験実施頻度も実験群で有意に増加し、アクティブラーニングの実践が促進された。授業改善に向けた意識面でも、実験群教員は教材や機材整備に加え教授法や指導力向上の必要性をより強く認識するようになっていた。これは、教材の活用経験が教員の教育観に新たな視点をもたらしたことを示唆している。

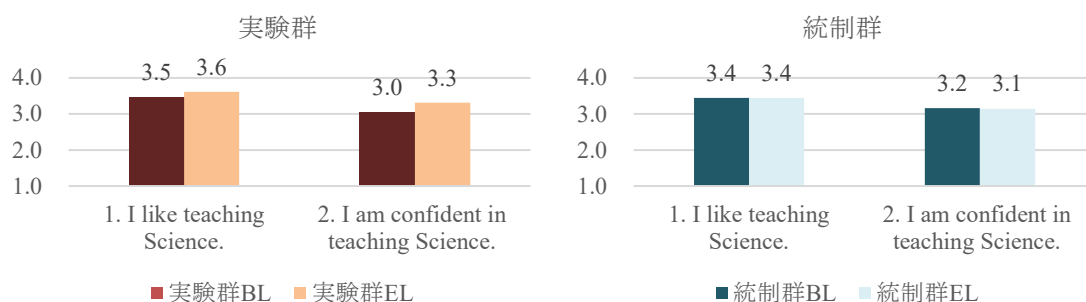


図 II-11. 理科を教えることへの意識の変化

このような変化の背景として以下のようなことが考えられる。プロジェクト研究の開始時の教員への聞き取りでは、「理科の授業で観察や実験をやらせたいが、児童からの想定外の質問に答えられないことが怖い」と回答する教員が複数いた。「モンゴルでは理科は面白さよりも論理性や理論を習うものであり、面白さに焦点を当てた映像教材を教室で使うかどうか分からない」という意見もあった。しかし、プロジェクト研究ではデジタル教材は教員が使いやすい補助教材としての位置づけを貫き、実験や観察の補助、面白くて正確な科学的な情報の紹介などを積極的に取り入れた。映像教材もワークシートも教員にとっての利

便性を考え三つの構成に分けて、それぞれ授業の中で自由に使えるようにした。その結果、教員からは「授業準備が楽になった」、「教員が使いやすい教材だ」という意見が多く聞かれ、教材を活用した後は、間違っただけを教えることが減り、指導案の補足情報を読んだりして自信を持って教えられる教員が増えたと考えられる。デジタル教材の活用研修で丁寧に狙いや活用例を協議したり、定期的にオンラインで経験共有会を開いたりしたことも、自信を深めるのに寄与しただろう。

教員の学力テストで改善が見られたことは、教科内容や観察・実験の理解が不足していた教員がデジタル教材を活用することで、自身も科学的な知識や思考力を深めたと考えられる。

#### (4) 校長/小学部管理者の変化

校長および小学部管理者の評価も肯定的であり、実験群では教員の理科指導力や児童の理科好感度に対する評価がエンドライン調査時にはベースライン調査時から向上した。開発されたデジタル教材が教員の授業実践を支援し、児童の興味関心を高めた点が高く評価されている。

#### (5) 授業の変化

授業観察の結果からは、観察した授業の質が全般的に改善していることが確認された。特に「考える活動の指示」「活動への参加」「児童への支援」の項目で向上が見られた。

観察した授業ではベースライン調査時と比較して、以下のような点に改善が見られた。

- ✓ 映像教材の活用で児童の興味関心が高まり、学習活動への積極的な参加が見られた。
- ✓ 実験や観察が難しい内容でも、映像教材を通じて分かりやすく示されていた。
- ✓ 授業設計面でも学習目的と活動・評価の整合性が高まっており、ワークシートを活用した自律的な学びの時間が確保されていた。
- ✓ 児童への支援やフィードバックも積極的に行われるようになっていた。

一方で、デジタル教材の活用が授業の質向上に直結するかどうかは教員の活用スキルに依存する側面もあり、教材研究の深度が授業の成果に影響することが観察された。授業観察で評価の高い教員のクラスは児童の学力が改善し、理科が好きな程度や理科への自信の程度にも向上が見られた。一方で、単に映像を見せるだけで、児童との学習活動が少なかったクラスの学力は統制群と変わらなかった。このため今後はより効果的な教材活用法や授業デザインができるような研修等の充実が求められる。

総じて、本プロジェクト研究のデジタル理科教材による介入は、児童の学習意欲や学力、教員の知識と指導能力、授業実践の質の向上に対して明確な効果をもたらした。これらの成果を基にした提言を「IV. 生徒の理系科目への興味関心を高め、理系の基礎学力を引き上げるための効果的なアプローチに向けた提言」に記載した。

### Ⅲ. プロジェクト研究実施運営上の課題・工夫・教訓

#### Ⅲ-1. 実施運営上の課題・工夫

プロジェクト研究の実施中に確認された課題とその予防・対応策の工夫を以下に記載した。

##### (1) 新カリキュラムの試行導入の遅延

###### 課題

当初、2024年から試行導入される計画であった新カリキュラムに沿ってデジタル教材を開発し、新カリキュラムを試行導入する対象校でデジタル教材を活用する予定であった。しかし、教育大臣の交代や新カリキュラム開発の遅れにより、新カリキュラムの施行が延期され、試行導入の対象校も大幅に縮小された。そのため、新カリキュラムの単元構成や教科書案が1学期開始後も不明確で、教材開発スケジュールに深刻な影響を与えた。例えば、現行カリキュラムでは1学期に教えているが、新カリキュラムでは後の学期で教える予定となっていた単元は、結局新カリキュラムで教えないこととなったため、開発が間に合わない単元があった。また、新カリキュラムのみで教える単元の撮影や教材開発を既に進めており、途中で単元を変更できないものもあった。

###### 予防・対応策の工夫

プロジェクト研究のパイロット校は、新カリキュラムの試行導入校とは関係なく選定することとした。教材開発の順番も現行カリキュラムの年間指導計画に沿って、対象学年、単元を柔軟に見直し配布スケジュールを調整した。新カリキュラムでは現行カリキュラムの4-5年生の内容が3年生に移行する可能性もあったため、3年生までを対象とする案も当初あったが、最終的には現行カリキュラムの年間指導計画に沿ったため、3年生は対象学年にはならなかった。

教材を開発する単元は教育研究所との協議の結果、新カリキュラムのみに含まれる単元も加えたが、現行カリキュラムと共通している単元を優先的に開発した。新カリキュラムの単元内容が確定していない部分については、推測に基づき映像教材のストーリーボードのラフ画案を先行作成し、教育研究所と逐次確認し、内容を確定した。また新カリキュラムの教材の開発順序を最後とし、現行カリキュラムの単元の教材開発・配布が終わった後に作成した。新カリキュラムの教材と、開発が間に合わなくなった現行カリキュラム単元の教材を合わせると各学年4単元あったが、それらはパイロット校での試行は行わず、次年度に学校に配布することとした。

##### (2) 映像教材の制作遅延

###### 課題

再委託先の映像制作会社にスタッフの辞職、組織改編による映像制作チームの解散という事態が起きた。また、日本人団員の派遣が限られているため、多くの映像教材を日本から遠隔指導しながら開発する必要があった。その際に映像製作スタッフの理科的知識不足による誤解のために、適切でない映像が使われることもあり多くの修正作業が発生した。これ

らの要因により、当初の予定より映像教材の開発に遅延が生じた。その結果、パイロット校への教材配布時期が遅れることがあった。

#### 予防・対応策の工夫

進捗管理の面では、映像制作会社とのやりとりにはストーリーボードのラフ画、詳細スクリプト、映像ドラフト、映像最終版といったマイルストーンを設定した。それぞれをいつまでに、だれが作成するかを詳細に記載した進捗管理表を用いて、双方が現在、どこまで進んでいるのか分かるようにして進捗を管理した。コミュニケーション面では、モンゴルで多く使われているメッセージアプリの **viber** でグループを作成し、その中でタイムリーに日本側とチャットでやりとりできるようにした。また、映像制作会社側の管理職と週次に報告する体制を構築し、遅延を早期に把握し対策を打てるようにした。

内容に関しては、映像制作会社に渡すストーリーボードに科学的な注釈を細かく記載したほか、日本人団員の渡航時の実験・活動や映像撮影の集中指導、本番の撮影前に用意した実験器具等の確認、実験等の撮影データの編集前確認、必要に応じて日本側で実験映像や写真・イラスト素材を提供し、質を管理するとともに手戻りを防いだ。

パイロット校への教材配布時期遅れに対しては、上記のような手段で映像教材の遅れを予防したが、それでも配布予定より遅れる場合は **Google Classroom** でタイムリーに情報共有し、可能な限り学校側での活用時期を調整してもらった。

### (3) ICT インフラと教材へのアクセス環境

#### 課題

生徒用の **PC** や **タブレット** はほとんどの学校が所有しているものの、その数は 1 クラス分程度で十分ではない学校が多い。また、教育省の発行するアカウントに問題があり **Google Classroom** へのアクセスができない教員が一定数存在した。

#### 予防・対応策の工夫

デジタル教材を児童に見せる際は、教室のスマートスクリーン等を使う方式を基本とした。生徒が個人用の **PC** や **タブレット** で動画を見たりワークシートを使ったりすることはできるものの、それが必須ではないようにするため児童用に紙ベースのワークシートを印刷・配布した。

**Google Classroom** へのアクセスに関しては、教育省や **Google** 側への技術サポートを依頼したが、同じ学校の同僚教員が **Google Classroom** にアクセスできれば、ダウンロードしたデジタル教材や動画のリンクを共有して活用できるようにした。

### (4) 教員の教材活用

#### 課題

プロジェクト研究開始時から、開発したデジタル教材を教員が授業で活用してくれるのかという懸念があった。また、授業で活用はするものの、適切には活用していない事例がベースライン調査時に観察された。そのため、適切な活用が多く教員にできるのかという点がリスク要因として懸念された。

### 予防・対応策の工夫

パイロット校教員を対象とした教員研修を対面で実施し、教員の活用を促した。その際には、デジタル教材の紹介や説明だけではなく、実際にそれらの教材を活用した模擬授業をすることで、教員が実際の授業で教材を活用する方法を体感できるようにした。その後、オンラインモニタリングを全実験群校の教員を対象に学期ごとに実施し、教材配布予定や教材の活用に関与する知識・方法を紹介した。また、各校の教材活用状況をその場でオンライン投票し、その結果や活用事例を互いに共有することで、教材の適切な活用を促進した。その様子は録画・記録し、不参加だった教員も後日、内容を視聴できるようにした。

### (5) パイロット校のモニタリング

#### 課題

団員の現地滞在期間が限られていたため学校を訪問して情報収集する機会が限定され、教材が実際にどのように学校レベルで活用されているかを把握するのが当初困難であった。

### 予防・対応策の工夫

ウランバートル市内での学校モニタリングとパイロット校を対象としたオンライン会議での聞き取りを併用し、教材活用の概要を把握した。その詳細は学校を訪問したモニタリングで確認し、全実験群校を対象としたオンラインモニタリングでは、オンライン質問票で教材活用状況を把握し、教材の改善希望について情報を収集した。その後、それらの教員の声を反映して教材を改善したり、他の支援方策を検討したりした。なお、エンドライン調査では、より多くのデータを質問票や授業観察で収集したが、モニタリング時との大きな違いはなかった。

### (6) モンゴル全土での教材活用

#### 課題

プロジェクト研究の終了後には、開発したデジタル教材をモンゴルの全国の小学校でも活用できるよう Medle のプラットフォーム上で公開予定である。その際には全国の教員がデジタル教材の活用方法を知っておく必要がある。しかし、プロジェクト研究の実験群校教員のように対面での研修を実施することは、物理的にも時間的、費用的にも容易ではない。また、対面研修のビデオ記録はあるものの、忙しい教員にとって参加者の活動や話し合いも含めた3日間にわたる研修内容を全て視聴するのは難しいと考えられた。

### 予防・対応策の工夫

教材配布に関しては、① YouTube への動画アップロード、②ワークシート・指導案の PDF 化、③オンライン教材の H5P フォーマットでの作成—によって Medle 上で共有が可能なようにした。

教員の教材活用に関しては、上記の対面研修の記録やオンラインモニタリングで紹介した方法に、現地での好事例などを加え、ポイントを押さえて分かりやすい解説ビデオを開発した。デジタル教材と一緒に Medle 上で視聴できるようにすれば、プロジェクト研究の終

了後も全国レベルでデジタル教材の活用が促進されると考えられる。

### III-2. 得られた教訓

「II-3. 測定された成果」や「III-1. 実施運営上の課題・工夫」などを踏まえ、以下のような教訓が導かれた。

#### III-2-1. 案件形成に係る教訓

##### (1) C/P との役割分担

本プロジェクト研究では、期間や投入量の制限からデジタル教材は主に日本側が主導して開発し、モンゴル国教育省には教材開発方針や開発した教材の確認、改善提案などを主に担ってもらった。その結果、教材の質や開発スピードを担保することができ、質の高い 40 本のデジタル教材を期間内に開発し終えることが可能となった。これは期間内に限られた投入で成果を上げるために必要な措置であったと考える。一方、C/P の教材開発作業への関わりは限定的であったためその能力強化はどうしても限定的となり、モンゴル側から C/P への教材開発研修などによる能力強化の要望も出ていたが、十分に対応できなかった。案件形成時には、その案件で目指す目標をどこに設定するかを明確にして、その目標に合った投入や期間を適切に設定し、関係者間で共有しておくことが重要であろう。

##### (2) 制度変更と補助教材の開発時期

本プロジェクト研究の開始時には、新カリキュラムの導入という制度変更の遅延・縮小があり、デジタル教材の開発・実施スケジュールに大きな影響を与えた。デジタル教材はカリキュラムや教科書といった公的な教材に沿って、授業をやりやすくするための補助教材であり、カリキュラムや教科書を無視しては開発できないためである。教科書や指導書は新カリキュラムの導入時期に合わせて開発されるが、それらを補う補助教材は、カリキュラム等の制度変更がひと段落した後開発する方が効率的であると考えられる。

##### (3) 効果測定計画の重要性

本プロジェクト研究は、計画当初から実験群・統制群を設定し、介入の効果測定をできるだけ客観的にできるよう留意し、そのための活動や投入を確保しつつ立案した。対象校選定の際にも可能な限り無作為に実験群・統制群を選定した。本プロジェクト研究の効果測定の結果、介入による学びへの効果が確認できたことは非常に大きな成果であったと考えられる。他の教材開発などによる介入の場合にも、適切に効果測定できるよう計画立案時から対象者の選定や、そのための投入を適切に見積もっておくことが重要であろう。

#### III-2-2. 教材開発に係る教訓

##### (1) 学びを深める理科デジタル教材

本プロジェクト研究のデジタル教材を活用した児童は、「理科が好き」という態度と「理科への自信」が顕著に向上し、学力面でも向上が見られた。それらを促進した要因として以下のような教材の特徴が考えられる。

- ✓ 科学的で身近な疑問や事象を冒頭で提示し、児童の興味を喚起する。
- ✓ 児童と同年代の子役を使って「なぜ？ どうして？」と考える映像やワークシートの設問で、児童に考える機会や時間を与える。
- ✓ 映像を見るだけでなく、自分の身体や現地で利用可能なものを使った観察・実験を支援する。
- ✓ 教室で実施が難しい観察・実験や、目には直接見えない事柄、自然現象などはアニメーションの活用など映像で補完し、児童の概念理解を深める。
- ✓ 基礎的な知識の暗記だけでなく、概念の理解や応用、分析といった高次の設問も提示する。

## (2) 教員にとって使いやすい補助教材

本プロジェクト研究のデジタル教材を活用した教員からは、「授業準備が楽になった」「教えやすい」との意見が多く聞かれ、教科知識や「理科を教える自信」が向上した。デジタル教材の活用を促進した要因として、以下のような教員にとっての「使いやすさ」が考えられる。

- ✓ 教科書に準拠し、普段の授業の中でそのまま活用して教員の負担を軽減する補助教材。
- ✓ 映像教材、ワークシート、指導案、オンライン教材をパッケージ化し、そのまま活用すれば授業が実践できる構成。
- ✓ 「わかったかな (Let's learn)」「やってみよう (Let's try)」「考えてみよう (Let's think)」といった三つの構成を授業の流れに応じて自由に組み合わせて活用できる設計。
- ✓ 指導案に発展的な科学知識や発問例を記載し、教員自身の教材研究をも促す内容。

## (3) 教材活用のための環境格差への配慮

モンゴルの多くの小学校では、何らかの方法で児童が動画を視聴できる環境は整っているものの、個人の電子端末の使用などは学校により格差があった。そのような格差への配慮として、ワークシートはオンライン教材と印刷教材を併用できるようにし、電子端末の少ない学校でも負担なく教材活用できるようにした。

今後、他のデジタル教材を開発する場合でも、ICT環境のあまり整っていない学校での活用も可能なように代替手段や多様な媒体で提供することで、その活用を広げることができる。

## (4) 遠隔での映像教材開発の品質管理

日本側と現地側の映像教材制作担当者が対面で一緒に開発作業をするのが最も効率的ではあるが、事情によっては遠隔で作業することが必要な場合も生じるであろう。その際には、本プロジェクト研究の経験から適切な品質管理を行うために以下のような点に留意すると良いと考える。

- ✓ 進捗管理表など具体的な管理ツールを使った定期的な進捗確認
- ✓ メッセージアプリなどを使った即応性ある国際的な連絡体制の構築
- ✓ 映像関係者の教科内容の理解不足を補うために、細やかにコミュニケーションを取り、技術的な留意点の事前共有、内容の事前確認により誤解や修正の手戻りを防止

(5) 競合教材の不在は高い付加価値を生み出す

モンゴルの初等カリキュラムに準拠した理科の系統的な映像補助教材が存在しなかったため、プロジェクト研究で開発した教材は、砂漠の砂が水を吸収するように学校現場で積極的に使われる結果となった。当たり前のことではあるが、競合教材の存在しない場合においては、質の高い教材を開発し提供することで学校現場への直接的な教育効果を生み出せる可能性が高い。

### III-2-3. 教材活用に係る教訓

(1) 教材は研修とセットすることで活用効果が最大化される

どれほど良質な教材でも、教員が適切に活用できなければその効果は望めない。本プロジェクト研究の効果測定調査においても、教材活用が不適切な教室では児童の学力の伸びが見られなかった。新たなデジタル教材の導入には、その教材の目的や構成、活用方法を教員が理解し、実際に教材を活用して授業を練習して試みるのが有効である。このような研修を通じて、教員が教材を活用できるようにすることが重要である。

(2) モニタリングによる支援の提供

本プロジェクト研究では対面での研修に加えて、オンラインでのモニタリング会議を複数回実施し、その中で教材活用方法や事例を共有することで教員の教材活用スキル向上を狙った。また、学校を訪問するモニタリングや定期的なオンラインモニタリングでは、教員のニーズや課題を聞き取り、活用を阻害するような問題があればその解決に努めた。このようにモニタリング等で継続的に教材の活用を促進することも大切である。

(3) 持続的な活用・展開を見据えた成果物設計

本プロジェクト研究では、新カリキュラムにも対応する単元選定や、既存の教材プラットフォームである Medle に合わせた形式での教材作成、教員研修ビデオの作成など、プロジェクト研究の終了後も開発した教材が活用・展開できるような設計にしている。標準化されたフォーマットや政府機関が使っている公的なプラットフォームを使うことを計画初期に組み込むことが、持続性の向上につながる。

## IV. 生徒の理系科目への興味関心を高め、理系の基礎学力を引き上げるための効果的なアプローチに向けた提言

### IV-1. モンゴル国への提言

本プロジェクトを通じ、デジタル教材の活用が児童の学習意欲や学力向上、教員の指導力強化に対して有意な効果をもたらすことが確認された。今後、この成果を全国的に展開・深化させていくにあたり、以下3点の理科教育改善アプローチを提言する。

#### (1) 開発したデジタル教材活用の全国展開と持続可能な整備

今回のパイロット校で得られた成果を踏まえ、開発したデジタル理科教材の対象を拡大し全国的な展開を進めるべきである。また、継続して教材を利用していくことで非認知能力等の向上も期待できる。

その際、教材の配信と活用スケジュールを事前に整え、教員が計画的に活用できる仕組みを構築することが重要である。さらに、活用に関するオンデマンド型の研修教材を提供し、教員の活用スキルを高める機会を確保する。将来的にはオンラインでの教材配信から学習記録、振り返りまでをICTで一貫して行える体制の構築を目指す。また、家庭学習への活用も視野に入れ、保護者を巻き込んだ利用促進を図るとともに各校のICT環境整備を進め、インフラが整っていない地域にはオフライン教材等を提供することが必要であろう。また、学校や教員から根強い要望のある理科実験機材についても、プロジェクト研究から提示する機材リストを参考に各校に整備することが望ましい。

アプローチ名：開発されたデジタル理科教材活用の全国展開

目的：開発されたデジタル理科教材の活用による児童の学習意欲や学力の向上

対象：全国の小学校4学年・5学年の児童、教員

アプローチの方法：

- ① プロジェクト研究で開発されたデジタル理科教材を Medle 等にアップロードし、小学校の教員・児童がアクセス可能にする。
- ② ネットインフラが整っていない学校へオフライン教材を提供する。
- ③ 機材リストに基づいて理科実験機材を学校に整備する。
- ④ 既存のプロジェクト研究広報ビデオや報告内容を活用し、開発されたデジタル理科教材の利点や活用スケジュールを全国の小学校教員と保護者に広報する。
- ⑤ 教員を対象とした教材活用に関するオンデマンド型のオンライン研修を提供する。
- ⑥ 教育研究所による定期的な教材活用に関するオンラインモニタリング、情報共有会を実施する。
- ⑦ オンラインプラットフォーム上やLMS上で、デジタル教材の活用、学習記録、振り返りまでを一貫して行える体制を徐々に構築する。

#### (2) デジタル教材のカバー率の改善

学習意欲や集中力、探求心といった非認知能力の向上にともない、デジタル教材で扱って

いない内容の学力の向上も長期的には期待できるが、やはりデジタル教材で扱った内容は学力の向上に直接結びつくため、継続して内容を増やしていくことは重要である。今後は、現行の対象学年・単元にとどまらず、他学年や他単元の教材を順次整備し、理科カリキュラム全体にわたるデジタル教材のカバー率を高めるべきであろう。

その際は、本プロジェクト研究で採用した方針や手法を踏襲し、教材の質の維持に努めることが、同様の成果を期待する上で肝要である。そのためには民間の教材開発会社や映像制作会社への委託が必要となるが、本プロジェクト研究(年間40本)の制作量を勘案しつつ、スケジュールを立てる必要がある。

本プロジェクト研究での教材作成の教訓を基に、特にカバーする意義の高いコンテンツ、およびコンテンツを増やす際の留意点を以下に示す。

#### 観察や実験の実施に教員が難しさを感じる授業

実験器具を使う実験や観察対象の準備が難しい、時間を要するといった観察は、教室で活動するのが難しい場合がある。また、素材の違いや気温・湿度などの環境が結果に影響を及ぼす観察や実験は失敗する可能性が増すため教員は苦手意識を持っている。観察や実験を教室で実際にやる代わりに、映像教材を活用することは選択肢の一つとなる。また、映像教材で観察・実験の方法や結果を分かりやすく示すことは、児童の理解だけでなく教員が手順や正しい結果を理解することにもつながる。観察・実験の機会を児童に与えたいと考える教員の心理的なハードルも下がるだろう。指導案の中に教員への補足的な情報を示すことも、観察・実験の実施に対する教員の不安を解消することにつながる。

#### 目では直接見えない事柄や現象をモデル化することで概念理解を促進する内容

映像教材では、地球と太陽の動きから昼と夜が生じる理由を考えさせたり、粒子のモデルを用いて固体・液体・気体の違いに気づかせたり、腕を曲げる時の筋肉の動きをアニメーションで示すなど、目では直接観察できない事柄や現象を説明するにあたり、映像の利点を活用した。学年が上がるにつれてこのような内容が増えていくので、映像教材が開発されることは教員の授業実施を手助けするものになるだろう。

#### 新カリキュラムで新設される単元

導入準備中の新カリキュラムは、教科知識だけでなく知識の活用や論理的な思考力、創造力などの育成をより強く目指すものになる。理科においても新カリキュラムの目的や内容に沿った教科書の改訂作業が現在進んでいる。本プロジェクト研究で開発した映像教材の構成は、新カリキュラムの目指すところと親和性が非常に高い。これまでの指導の方法を変えていくことが教員には求められるが、教員が段階的に指導方法を変えていく足がかりとしても映像教材が役に立つことが、本プロジェクト研究の結果から言える。

#### 児童自身が主体的に活動し、自分で考えたいくなる課題

五感を使い、自分で考える活動を確保することが、児童が主体的に学ぶ姿勢を育成する上で重要になる。このときモンゴルの環境や自然、文化、児童の発達段階を加味した上で、「なぜだろう?」と自分でやってみたり、考えてみたいくなるコンテンツを映像教材内で提

示ることが、児童の理科への興味・関心を深めることにつながる。

#### 現行のデジタル教材で見られた課題への対応

全ての教材の表現が、平易かつ明確なモンゴル語で教員や児童が内容を理解しやすい形となるように質を担保することが望ましい。また授業設計の負担軽減の観点から、教材の情報量は適切に整理・分割し、学習効果が最大限発揮される授業時間数を設定できるとよい。映像を見せるだけの教員も必ず出てくると思われるため、単に映像を見せるだけでもより多くの効果が出るよう、ジョークなどももっと取り入れて児童の興味をひいたり、出演する子役が予想や仮説を立てる部分をしっかり見せて児童も一緒に考えたりできるような構成とすることなども考えられる。将来的には、字幕・音声読み上げ・絵解きなどのユニバーサルデザインを取り入れ、全ての児童が等しく教材を活用できる環境の整備を目指すのが望ましい。このような点を考慮すると、教材開発のスケジュールは配布までに十分に余裕を持つように計画することが肝要である。

新たなデジタル教材の開発後は、上述したアプローチ(1) に組み込み全国へ展開する。

#### アプローチ名：デジタル教材のカバー率の改善

目的：デジタル理科教材が扱う学年・単元の増加

対象：全国の小学校 1～5 年生の児童、教員

アプローチの方法：

- ① 教育省（教育研究所）内でデジタル理科教材の開発を担当する部署・人員を決定する。
- ② 新カリキュラムを元に開発する学年・単元、スケジュール、予算措置を含むデジタル理科教材開発計画を策定する。（新カリキュラムの導入学年順に開発）
- ③ 教育省、ドナー等と協議し、予算を確保する。
- ④ 教材制作会社、映像制作会社を選定する。
- ⑤ 教育研究所・教材制作会社が、デジタル教材の概要やストーリーボードを作成する。
- ⑥ ストーリーボードを基に映像制作会社がデジタル映像教材を開発する。
- ⑦ 教育研究所・教材制作会社が、ワークシート、指導案、オンライン教材を開発する。
- ⑧ デジタル理科教材も Medle 等にアップロードし、小学校の教員・児童がアクセス可能にする。
- ⑨ 定期的に教材活用に関する学校訪問、オンラインモニタリングを実施する。

#### (3) 教員の能力強化活動

プロジェクト研究で開発したデジタル理科教材の教材研究や授業での活用により、教員の教科知識や授業に臨む態度が向上したことが観察された。そのため、教員の能力強化にデジタル理科教材を有効活用することも考えられる。その際には、教員研修所（ITPD）が担当している国による教員への基礎研修や、ADB 等の他ドナーが支援する教員研修、TfM や JoT 等の教育 NGO の教員能力強化活動とも連携し、リソースを有効活用することが望ましい。デジタル教材を活用した理科授業モデルを提示し、これを全国で普及させることにより教員の指導力向上を一層支援する。その際には既存の ICT 研修と教科研修の両方での活用が

考えられる。

また、継続的な能力強化の場として校内や近隣校、オンライン等の何段階かの定期的な教員間の学習会を促進する。そこでデジタル理科教材の活用事例を共有し、相互学習の場を設けて好事例の横展開を促進する。そうすることで、今回のプロジェクト研究の成果として見られた教員の誤概念の解消や正しい科学知識の理解促進などの効果が期待できる。また、「児童が仮説を立て考察する場面の増加」や、そのための「考える活動の指示」、「児童への支援」の実践などの能力強化も期待できる。デジタル理科教材で扱った実験や観察の現場レベルでの工夫を共有し、限られた設備環境の中で理科の体験的な学びを保障していく方法を共有できる。

#### アプローチ名：教員の能力強化活動

目的：デジタル理科教材を通じて教員の教科知識や授業に臨む態度が向上する。

対象：全国の小学校理科教員

アプローチの方法：

- ① 教育省、ドナー、教育 NGO 等の実施する既存の教員研修を調査する。
- ② 既存の教員研修へのデジタル理科教材の導入の効果について協議する。
- ③ 既存の教員研修教材にデジタル理科教材を活用するよう改める。
- ④ 既存の教員研修計画に従い研修を実施する。
- ⑤ 既存の教員間の学習会について調査する。
- ⑥ 既存の教員間の学習会に学年や单元ごとのデジタル理科教材の活用や教材研究の事例を定期的に提供する。
- ⑦ 教員研修、学習会に関する学校訪問、オンラインモニタリングを実施する。

## IV-2. 他国へ展開する際の提言

本プロジェクトを通じて得られた教訓やモンゴル国への提言を基に、生徒の理系科目への興味関心を高め、理系の基礎学力を引き上げるための効果的なアプローチを他国に展開する際の留意事項を以下の通り提言する。

### (1) 教材開発に関する事項

#### カリキュラムや教科書との整合性の確保

各国のカリキュラムや教科書に準拠した補助教材とすることで、現地教員が安心して授業に導入できる。

#### 構成と形式の工夫

映像教材に加え、生徒が使えるワークシートや教員向けの指導案をセットで開発し、教材を授業に組み込みやすくする。

#### 科学的理解に加え興味関心の喚起

単なる知識の習得・確認ではなく様々な事象について自ら考え、科学への探究心を引き出すような構成（導入⇒実験・観察・考察⇒発展的内容）で教材を作成する。日常生活の素朴な疑問や身近な事例を活用し、児童の関心を引きつけ楽しく学べるようにする。

#### 実験・観察・協働学習を補完する教材設計

教室で実験することが難しい内容を映像で補い理科の魅力を感じさせる。映像を見る前に結果を予想したり、観察結果を共有したりするような児童同士のやりとりが促進されるような設計も加える。

#### オフライン教材や印刷物の併用

ICT環境にばらつきがある国では、ダウンロードしてオフライン時にも使える教材やPDF形式のワークシートなど、印刷して使える教材も同時に開発する。

### (2) 教員研修と能力強化

#### 教材活用能力を高める事前研修

対面研修で教材の目的や活用方法、授業設計の考え方などを共有し、模擬授業で実際に活用方法を体験する。そうすることで教材の活用率と授業改善効果が高まる。

#### 実践共有による学び合いの促進

オンライン／対面研修での他教員の事例紹介を通じて活用の工夫や失敗事例も共有し、現場に根付いた教材活用を推進する。

#### 教員も学べる教材

指導案には授業進行例や発問・解答例、誤概念への対応例、指導のポイント、発展的な理科知識なども盛り込み、教える内容やポイントを教員が理解し、すぐに授業で使えるようにする。そのような指導案を読み込むことで、経験の浅い教員の教材研究の助けになる。

### (3) 教育環境の整備

#### 活用可能な学校・地域への優先導入

授業で教材を提示できるICT環境（インターネット、ディスプレイ、電力等）や、能力のある教員（ICT活用能力や勤務態度など）を備えた学校・地域を優先的に対象とし、授業で活用した効果を明示することで他校の環境整備を促す。なお、モンゴルではデジタル教材の家庭学習のみでの活用は行っていないため、家庭学習のみでの活用の効果については未知数である。

#### デジタル教材にアクセス可能な環境の提供

教材は多様な形式で提供し、教育省が公式に採用している既存のLMSや配信プラットフォームで共有可能な形に整備する。

#### 競合するデジタル教材のない地域への戦略的投入

同様の教材が存在しない国や地域においては、質の高いデジタル教材を投入することで高い教育効果を得られることが期待できる。ICT 機器など他の環境が整っていれば、そのような国や地域に優先的に投入していくのが効果的である。

ここまで述べてきたように、デジタル教材の活用を通じて生徒の理系科目への興味関心を高め、理系の基礎学力を引き上げるための効果的なアプローチは、単なる教材提供ではなく「教材の質」「教員の教える力」「児童の学び」「学習環境」といった全体を考慮したアプローチである必要がある。モンゴルで得られた理科デジタル教材の活用による児童の理科への関心・自信・学力の向上、教員の指導力・活用スキル向上といった実証結果を踏まえると、適切な時期に適切な場所を実施すれば、他国においても同様の成果が期待される。

## **添付資料**

添付 1. 対象校リスト

添付 2. 詳細活動計画

添付 3. 要員計画

添付 4. カウンターパート (C/P) 一覧

添付 5. 理科デジタル教材一覧

添付 6. 教材活用ビデオ一覧

添付資料1：パイロット校リスト

ver. 20240909

JICA PROJECT PILOT SCHOOL LIST																																		
№	Region	Province/District	School	学校名	Video shoot	Location			Affiliation				Number of students			Number of teachers		#students/class (Average)		Baseline target						Training participants (Actual)								
						Soum (District)	Aimags (Province)	Capital	Google partnership	Japanese Grant Aid	Teach for Mongolia	Joy of learning	# of 4th grade classes	# of 5th grade classes	Average	# of 4th grade teachers	# of 5th grade teachers	# G4 students per class	# G5 students per class	#Teachers in G4 and G5	Grade 4			Grade 5			G4	G5	Manager	Total				
																					# of G4 classes	Target G4 class	# G4 students per class	# of G5 classes	Target G5 class	# G5 students per class								
<b>Treatment Schools</b>																																		
1	Ulaanbaatar	UB, Bayangol	Setgemj complex school	セテゲムジ・コンプレックス学校					1	1	1						124	130	127	4	3	31	43	6	3	4v	42	3	5a	42	1	1	1	3
2	Ulaanbaatar	UB, Bayanzurkh	21st secondary school	ウランバートル第21学校	✓				1					1			509	487	498	11	11	46	44	23	12	4-i	50	11	5-i	50	2	3	0	5
3	Ulaanbaatar	UB, Songinokhairkhan	ireedu complex school	イレーデウイ・コンプレックス学校	✓				1	1	1						346	326	336	8	8	43	41	17	9	4v	45	8	5a	49	3	2	1	6
4	Ulaanbaatar	UB, Baganuur	Bolovsrol complex school	ボロスロル・コンプレックス学校					1	1	1						277	319	298	7	8	40	40	13	6	4b	36	7	5g	42	2	2	1	5
5	West	Khovd	Munkhkhairkhan public school	ムンフハイルハン学校	✓	1								1			41	28	34.5	2	1	21	28	4	2	4b	16	2	5b	19	1	2	0	3
6	Khangai	Arkhangai	Tsenkher public school	ツェンヘル学校		1								1			79	69	74	3	2	26	35	5	2	4a	32	3	5a	28	1	1	0	2
7	Central	Selenge	Khushaat public school	ホシュアト学校		1								1			29	35	32	1	1	29	35	2	1	4a	32	1	5a	29	1	1	1	3
8	Central	Tuv	Mungunmort public school	ムングンモリト学校	✓	1								1			33	28	30.5	1	1	33	28	2	1	4a	32	1	5a	27	1	1	0	2
9	Gobi	Umnugovi	Tsogtsetsii public school #2	ツォグトツェツィー第2学校	✓	1								1			187	170	178.5	5	5	37	34	10	5	4v	40	5	5b	40	1	1	1	3
10	North	Orkhon	Public school #2	オルホン第2学校			1							1			46	45	45.5	2	2	23	23	4	2	4b	20	2	5b	25	1	1	1	3
11	Central	Tuv	Zuunmod public school #5	ズーンモド第5学校			1							1			95	105	100	3	3	32	35	6	3	4b	32	3	5a	32	1	1	1	3
12	Gobi	Govisumber	Sumber public school #5	スンベル第5学校	✓		1							1			127	162	144.5	4	4	32	41	8	4	4v	30	4	5v	31	2	2	1	5
13	East	Sukhbaatar	Baruun-Urt public school #1	バルーンウルト第1学校			1							1			233	222	227.5	7	6	33	37	14	7	4v	32	7	5a	32	2	2	1	5
14	West	Govi-Altai	Taishir public school	タイシル学校	✓	1								1			17	8	12.5	1	1	17	8	2	1	4a	15	1	5a	8	1	1	1	3
<b>合計 / Total</b>					<b>7</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2143</b>	<b>2134</b>	<b>2138.5</b>	<b>59</b>	<b>56</b>	<b>443</b>	<b>471</b>	<b>116</b>			<b>454</b>			<b>454</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>10</b>	<b>51</b>				

<b>Control Schools</b>																																		
																										<b>Briefing (Actual)</b>								
1	Ulaanbaatar	UB, Bayanzurkh	84th secondary school	ウランバートル第84学校					1	1							514	547	530.5	10	11	51	50	21	10	4-10	51	11	5-11	55			0	0
2	Ulaanbaatar	UB, Bayanzurkh	14th secondary school	ウランバートル第14学校					1	1	1						582	627	604.5	12	12	49	52	25	13	4-4	50	12	5-8	50		1	1	
3	Ulaanbaatar	UB, Chingeltei	57th secondary school	ウランバートル第57学校					1	1							151	154	152.5	5	5	30	31	8	4	4b	27	4	5g	38			0	0
4	Ulaanbaatar	UB, Chingeltei	23rd secondary school	ウランバートル第23学校	✓				1	1							292	304	298	6	6	49	51	12	6	4v	52	6	5b	50			0	0
5	West	Zavkhan	Tosontsengel public school #1	トソンツェンゲル第1学校		1								1	1		96	99	97.5	4	3	24	33	7	3	4a	32	4	5a	30			0	0
6	Khangai	Uvurkhangai	Khujirt public school	ホヅルト学校		1								1			126	139	132.5	4	5	32	28	2	1	4a	29	1	5a	36			1	1
7	Central	Selenge	Zuunkharaa public school #1	ズーンハラー第1学校		1								1			109	77	93	4	3	27	26	8	4	4b	27	4	5a	27			1	1
8	Central	Darkhan-Uul	Sharlin gol public school #2	シャリーンゴル第2学校		1								1			126	123	124.5	4	4	32	31	8	4	4v	29	4	5v	29			1	1
9	East	Sukhbaatar	Uuibayan public school	オールバヤン学校		1								1			47	56	51.5	2	2	24	28	4	2	4b	24	2	5a	24			1	1
10	North	Khuvsgul	Murun public school #1	ムルン第1学校			1							1			230	259	244.5	6	6	38	43	12	6	4d	43	6	5d	43			1	1
11	North	Orkhon	Bayan-Undur public school #4	バヤンウンドル第4学校			1							1			256	266	261	7	7	37	38	14	7	4b	43	7	5ye	43			0	0
12	Central	Darkhan-Uul	Public school #4	ダルハン第4学校			1							1			137	119	128	4	4	34	30	8	4	4a	36	4	5a	36			0	0
13	Gobi	Umnugovi	Dalanzadgad public school #3	ダランザダグダ第3学校	✓	1								1			160	145	152.5	4	4	40	36	8	4	4a	45	4	5a	45			0	0
14	Khangai	Uvurkhangai	Arvaikheer public school #4	アルバイヘル第4学校			1							1			185	183	184	5	5	37	37	10	5	4g	34	5	5a	38			0	0
<b>合計 / Total</b>					<b>2</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>3011</b>	<b>3098</b>	<b>3054.5</b>	<b>77</b>	<b>77</b>	<b>503</b>	<b>512</b>	<b>147</b>			<b>522</b>			<b>544</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>6</b>				

添付資料2：詳細活動計画

作業内容		期 間 (年月)															
		2024年										2025年					
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7
A 準備	1) 業務計画書の作成 (国内)																
	2) ワークプランの作成 (国内)																
	3) 先方実施機関とのワークプランの協議																
	4) 事務所整備・備人雇用等の作業準備																
B 現状・課題分析・課題分	1) カリキュラム・教科書・教員指導書の内容分析 (国内)																
	2) ICTの整備・利用状況の分析 (国内)																
	3) 教員・生徒のICT教材活用能力の分析 (国内)																
	4) 1)～3)に係る視察・聞き取り調査および分析																
	5) 調査分析結果に基づく課題と対応策の整理																
C ツール開発	1) 教材開発計画の策定・協議 (国内・現地)																
	2) サンプル教材の作成・協議																
	3) デジタル教材開発の再委託																
	4) 授業内で活用するための理科におけるデジタル教材の開発																
	5) デジタル教材と連携した授業で活用するための児童ワークシートの開発 (国内・現地)																
	6) デジタル教材やワークシートを適切に活用するための授業計画 (指導案) の開発 (国内・現地)																
	7) 教員向け説明資料の作成																
D ツール開発の実施	1) パイロット校の選定・協議																
	2) パイロット校関係者への説明会																
	3) 開発したツールのアップロード・印刷・配布																
	4) パイロット校のモニタリング・支援																
E 効果測定	1) ベースライン・エンドライン調査計画の策定・協議 (国内・現地)																
	2) ベースライン・エンドライン調査ツール (テスト、質問票、授業観察シート) の開発・試行																
	3) ベースライン調査員の選定・雇用・研修																
	4) ベースライン調査の実施																
	5) ベースライン調査データの入力・分析 (国内・現地)																
	6) ベースライン調査報告書の作成 (国内)																
	7) ベースライン報告会																
	8) エンドライン調査員の選定・雇用・研修																
	9) エンドライン調査の実施																
	10) エンドライン調査データの入力・分析 (国内・現地)																
	11) エンドライン調査報告書の作成 (国内・現地)																
報告業務完了	1) プロジェクト研究結果の報告会																
	2) 事業完了報告書の作成 (国内・現地)																
成果物																	

凡例： (△ 報告書等の提出) 国内業務 (計画) 現地業務 (計画) 国内業務 (実績) 現地業務 (実績)

△ 業務計画書 △ ワークプラン △ ベースライン報告書 △ 事業完了報告書 (ドラフト) △ エンドライン報告書 △ 事業完了報告書



[添付資料 4]

カウンターパート（C/P）一覧

担当	氏名	役職	従事期間	備考
プロジェクト研究総責任者	Dr. Kh. Otgonbaatar	教育研究所 教育政策・計画研究セクター部長	2024年6月～ 2025年8月	ワーキンググループ兼務
プロジェクト研究担当	Mr. B. Altansukh	教育研究所 カリキュラム・評価・教材研究セクター専門官（物理担当）	2024年6月～ 2025年8月	ワーキンググループ兼務
プロジェクト研究担当	Ms. G. Bayanchimeg	教育研究所 カリキュラム・評価・教材研究セクター専門官（化学担当）	2024年6月～ 2024年9月	2024年9月より休職
	Ms. M. Uuganzaya		2024年9月～ 2025年8月	前任者の休職に伴って配置
プロジェクト研究担当	Ms. G. Khaliun	教育研究所 教育政策・計画研究セクター専門官	2024年6月～ 2025年8月	ワーキンググループ兼務
ワーキンググループメンバー	Mr. T. Barsbold	教育研究所 専門官（IT）	2024年9月～ 2025年8月	
ワーキンググループメンバー	Mr. S. Gendenjamts	教育評価センター 各種問題データベースセクター部長	2024年9月～ 2025年8月	
ワーキンググループメンバー	Ms. Davaadulam	教育評価センター 各種問題データベース専門官	2024年9月～ 2025年8月	
ワーキンググループメンバー	Mr. B. Gan-Erdene	教育評価センター 各種問題データベース専門官	2024年9月～ 2025年8月	
ワーキンググループメンバー	Ms. Ts. Delgermaa	教育総合庁 カリキュラム実行担当専門官（理科）	2024年9月～ 2025年8月	
ワーキンググループメンバー	Ms. B. Enkhzaya	教育情報技術センター 専門官	2024年9月～ 2025年8月	
ワーキンググループメンバー	Ms. E. Davaakhuu	Joy of Teaching（教育系NGO）代表	2024年9月～ 2025年8月	
ワーキンググループメンバー	Dr. V. Gundegmaa	モンゴル教育大学 教員（生物科学）	2024年9月～ 2025年8月	
合計	12	（兼務者、途中離任者除く）		

[添付資料 5]

## 理科デジタル教材一覧

### 理科教材タイトル一覧（4年生）

領域	番号	教材タイトル
生物と環境	4-1	私たちの骨
	4-2	私たちはどうやって動いているか？
	4-3	動物の骨は人間と似ているのか？
	4-17	生き物は環境にどのように適応しているのか（植物）
	4-18	生き物は環境にどのように適応しているのか（動物）
	4-19	生き物の相互作用、食物連鎖
物理科学 （物理領域）	4-4	全ての形をするものが影をつくるか？
	4-5	光線の幅を変えることはできるのか？
	4-6	光をあつめてみよう
	4-7	振り子の動き ※新カリキュラム
	4-8	ふりこの規則 ※新カリキュラム
	4-9	電池を利用して電気をつけよう
	4-10	何が電気を通すだろう？
4-11	地球の重力 ※新カリキュラム	
物理科学 （化学領域）	4-12	固体、液体、気体はどんな状態だろう？
	4-13	固体、液体、気体の状態がなぜ違うだろう？
	4-14	どれが水に溶けますか？
	4-15	水の中の粒子をどのように表すのか
地球と宇宙	4-16	気候変動 ※新カリキュラム
	4-20	廃棄物を減らすには？

※各教材タイトルは、映像教材とワークシート、指導案、オンライン教材で構成されている。

## 教材タイトル一覧（5年生）

領域	番号	教材タイトル
生物と環境	5-14	植物の器官とは何か？
	5-15	被子植物の生活環（ライフサイクル）
	5-16	植物を栄養器官から生殖する方法
	5-17	どっちが虫か？
	5-18	チョウとバッタのライフサイクル
	5-19	生き物の増え方とライフサイクル （卵を産む動物）
	5-20	生き物の増え方とライフサイクル （胎生の動物）
物理科学 （物理領域）	5-3	つりあいてなんだろう
	5-4	重い荷物を運ぶ方法をみつけよう
	5-5	てこの使い道
	5-6	空気抵抗 ※新カリキュラム
物理科学 （化学領域）	5-7	水はどう変わるか？
	5-8	状態変化のとき、粒子はどう変わるか？
	5-9	水滴がどこからできたか？（水の循環）
	5-10	可逆と不可逆反応はどう違うか？
	5-11	ものの燃焼を調べる
地球と宇宙	5-1	体の影で太陽の位置を特定しよう
	5-2	昼と夜（地球の自転）
	5-12	天気観測（気温）
	5-13	天気観測（風）

※各教材タイトルは、映像教材とワークシート、指導案、オンライン教材で構成されている。

[添付資料 6]

## 教材活用ビデオ一覧

目的: 解説動画を教員が見ることにより、デジタル教材を効果的に活用した授業ができるようになる

分類	番号	教材活用ビデオのタイトル
開発したツール 紹介	1	プロジェクト研究の概要
	2	デジタル教材の構成と内容
開発したツールの 活用方法	3	デジタル教材を使った授業の進め方
	4	好事例の紹介
	5	映像教材と科学的に探究する技能
	6	映像教材と理科指導における予想の意義
	7	映像教材の観察と実験の指導法