

平成 30 年度

「学力調査を活用した専門的な課題分析に関する調査研究」

**「平成 30 年度全国学力・学習状況
調査の結果を活用した理科に関する
調査研究」**

調査報告書

平成 31 年 3 月

株式会社 リベルタス・コンサルティング

目次

第1章 調査概要	1
1-1 調査目的	1
1-2 調査概要	1
1-3 先行研究の整理	3
第2章 成果をあげている学校や改善が見られる学校の指導方法や取組について の分析	10
2-1 分析使用データ	10
2-2 学校の分布の変化	11
2-3 理科に関する取組の変化と正答率の関係	13
2-4 理科学力の伸びの要因分析	20
2-5 まとめ	24
第3章 小学校から中学校にかけての変化に関する分析	25
3-1 外観	25
3-2 理科が好き・大切の変化	31
3-3 理科が好き・大切の低下を防ぐ取組に関する分析	33
3-4 まとめ	37
第4章 訪問調査	38
4-1 対象校の抽出	38
4-2 現地調査を踏まえた考察	39
第5章 まとめ	55
第6章 参考資料：ヒアリング結果事例	57

第1章 調査概要

1-1 調査目的

文部科学省では、児童生徒の学力や学習状況を把握し、教育施策や指導の改善を図るとともに、児童生徒の学習状況の改善に役立てるため、を実施しているところである。このような調査目的の達成に資するため、研究機関の専門的な知見を活用した高度な分析に関する調査研究を実施する。

1-2 調査概要

以下の調査を実施した。

1-2-1 成果をあげている学校や改善が見られる学校の指導方法や取組についての分析

「全国学力・学習状況調査」の理科において、平成 27 年度調査（悉皆調査）と平成 30 年度調査（悉皆調査）の結果から、全国的な傾向について把握するとともに、成果をあげている学校や改善が見られる学校の指導方法や取組について分析を行った。

具体的には、以下の 2 つの分析を行った。

(1) 成果をあげている学校や改善が見られる学校の指導方法や取組についての分析

「全国学力・学習状況調査」の理科について、平成 27 年度から平成 30 年度にかけて改善のあった学校の理科に関する取組について、学校質問紙と学校の平均正答率を用いて分析する。（学校単位の分析）

(2) 小学校から中学校にかけての理科の意欲・関心の変化に関する分析

理科に対する意欲・関心等が中学校段階で低下することが課題となっている。平成 27 年度調査の小学校 6 年生は、平成 30 年度に中学校 3 年生で調査対象となっている。そこで、平成 27 年度の小学校 6 年生と平成 30 年度の中学校 3 年生の比較分析を行う。ただし、個人の結果の紐付はできないため、試行的に、公立校について市区町村単位での分析を試みる。（自治体単位の分析）

1-2-2 現地調査

上記の分析結果を踏まえ、学校や教育委員会における指導方法の改善等に役立てる観点から、高い成果をあげている学校の特徴や取組について明らかにする。その際、成果をあげている学校や教育委員会に訪問調査を行い、その特徴等を事例としてまとめる。

小学校 5 校、中学校 5 校を訪問した。

1-3 先行研究の整理

「全国学力・学習状況調査」結果を用いた理科の学力や意欲・関心に着目した先行研究等を整理した上で、本調査研究の分析の視点を整理する。

1-3-1 先行研究における知見

「全国学力・学習状況調査」結果を用いた理科の学力や意欲・関心に着目した先行研究等において明らかになっていることは、下記の通り。

1)平成 27 年度全国学力・学習状況調査結果

正式名称	「平成 27 年度 全国学力・学習状況調査」
実施主体	文部科学省、国立教育政策研究所
調査対象	小学校第 6 学年及び中学校第 3 学年の児童生徒
対象者の抽出方法	全国公立小学校・中学校の全児童生徒
規模	小学校 6 学年 1,074,707 人、中学校 3 学年 1,056,921 人
調査日	平成 27 年 4 月 21 日
公表時期	平成 27 年 8 月

- 小学校では、観察・実験結果の整理・考察について、得られたデータと現象を関連付けた考察は相当数できているが、実験結果のグラフを基に定量的に捉えた考察には課題がある。科学的な言葉や概念を使用した考えや説明について、水蒸気は水が気体になったものであることは、改善が見られる。予想が一致した場合に得られる結果を見通し実験を構想したり、実験結果を基に自分の考えを改善することには課題がある。
- 中学校では、物質を化学式で表すことは良好だが、特定の質量パーセント濃度における水溶液の溶質の質量と水の質量を求めることは依然として課題がある。「化学変化のグラフ」や「実験結果の表」を分析・解釈し、変化を見いだすことは良好だが、実験結果の数値表から分析・解釈し、規則性を見いだすこと、課題に正対した実験を計画することや考察することに課題がある。
- 学習に対する関心・意欲・態度に関する質問項目について、小学校より中学校で肯定的回答が減少する傾向があり、特に理科については、国語、算数・数学と比較しても顕著。
- 理科に関する、児童生徒の学習状況と学力の関係では、「自分の考えをまわりの人に説明・発表する」「自分の予想をもとに観察や実験の計画を立てる」「観察・実験結果から何が分かったか考える」「観察・実験の進め方や考え方が間違っていないかを振り返っ

て考える」などについて、肯定的回答をしている児童生徒の方が、正答率が高い。

- 理科に関する指導方法と学力の関係では、「自ら考えた仮説をもとに観察・実験計画を立てさせる指導」、「観察や実験の結果を整理し考察する指導」、「観察や実験におけるカード等への記録・記述方法に関する指導」などで、よく行ったと回答している学校の方が、平均正答率が高い。

2)理科の学習指導の改善・充実に向けた調査分析(国立教育政策研究所)

正式名称	「平成 24 年度 全国学力・学習状況調査」の結果を踏まえた詳細分析
実施主体	国立教育政策研究所
調査対象	「平成 24 年度全国学力・学習状況調査」(小学校第 6 学年及び中学校第 3 学年の児童生徒)
対象者の抽出方法	抽出調査(抽出率 小学校 24.8%、中学校 41.5%)
規模	小学校 6 学年 261,726 人、中学校 3 学年 442,558 人
調査日	平成 24 年 4 月 17 日
公表時期	平成 25 年 11 月

- 理科の指導について、学校の意識の高さよりも、児童生徒の意識の高さの方が、児童生徒の平均正答率の高さへの影響が大きい。学校の積極的な取組も重要だが、児童生徒の視点をより意識した学習指導が重要。
- 観察・実験の技能の習得状況に関する調査分析では、小学校については、学習した学年よりも後の学年の方が操作に課題が見られるものがあり、中学校については、班として行うことはできているが一人一人の技能の習得は不十分なものがある。各学校等において、観察・実験器具を繰り返し操作する機会を設けたり、観察・実験を個別に行うような場面を設定したりするなど、指導改善を図ることが大切。

3)全国学力・学習状況調査の結果を用いた理科に対する意欲・関心等が中学校段階で低下する要因に関する調査研究(弊社)

正式名称	学力調査を活用した専門的な課題分析に関する調査研究「全国学力・学習状況調査の結果を用いた理科に対する意欲・関心等が中学校段階で低下する要因に関する調査研究」
実施主体	株式会社リベルタス・コンサルティング
調査対象	・「平成 24 年度全国学力・学習状況調査」(小学校第 6 学年及び中学校第 3 学年の児童生徒) ・理科に対する意欲・関心が特徴的な結果を示した学校に対する実地調査
対象者の抽出方法	・抽出調査(抽出率 小学校 24.8%、中学校 41.5%) ・理科に対する意欲・関心が特徴的な結果を示した学校
規模	小学校 6 学年 261,726 人、中学校 3 学年 442,558 人
調査日	平成 24 年 4 月 17 日
公表時期	平成 26 年 3 月

- 「実験が好き」な児童生徒は小学生でも中学生でも多いものの、「実験も理科も好き」な層は中学生で減少する（中学生で「実験は好きだが、理科は嫌い」な層が増加）。
- 「実験は好きだが、理科は嫌い」な層は、「理科の授業がわからない」傾向にあり、「科学や自然、実験・観察の内容・結果についての考察を深める」といった行動を行っていなかった。
- 「理科の勉強は大切」「理科の授業は、社会に出たときに役に立つ」といった意識は、「理科が良くわかる」だけでなく、「理科の授業で学習したことを普段の生活で活用できないか考える」習慣がないと低い。
- 「理科の授業の内容がよく分かる」には、「数学がよく分かる」「国語がよく分かる」「観察や実験が好き」「観察や実験の結果をもとに考察」「学習したことを普段の生活で活用できないか考える」など多様なことができる必要があることがわかった。また、「理科がわかること」については、小学生に比べ中学生段階において、数学の影響が大きい。
- 理科の関心・意欲の向上に向けては、「振り返り・話しあい学習」「生活・社会との関連」「実体験（＋基本的な実験技術の指導）」「学力向上（反復学習、できるという実感を与える工夫）」などが有効。

4)全国学力・学習状況調査の結果を用いた理科に関する調査研究(三菱総合研究所)

正式名称	学力調査を活用した専門的な課題分析に関する調査研究「全国学力・学習状況調査の結果を用いた理科に関する調査研究」
実施主体	株式会社三菱総合研究所
調査対象	<ul style="list-style-type: none"> ・「平成 24 年度全国学力・学習状況調査」、「平成 27 年度全国学力・学習状況調査」（小学校第 6 学年及び中学校第 3 学年の児童生徒） ・高い成果をあげている学校・H24 低位平成 27 年度高位の学校に対する訪問調査
対象者の抽出方法	<ul style="list-style-type: none"> ・平成 24 年度調査：抽出調査（抽出率 小学校 24.8%、中学校 41.5%） 平成 27 年度調査：全国公立小学校・中学校の全児童生徒 ・訪問調査：高い成果をあげている学校。H24 低位平成 27 年度高位の学校
規模	<ul style="list-style-type: none"> ・平成 24 年度調査：小学校 6 学年 261,726 人、中学校 3 学年 442,558 人 平成 27 年度調査：小学校 6 学年 1,074,707 人、中学校 3 学年 1,056,921 人 ・訪問調査：小学校・中学校計 10 校
調査日	平成 24 年 4 月 17 日、平成 27 年 4 月 21 日
公表時期	平成 28 年 3 月

- 小・中学生ともに、「テレビ、ゲーム、インターネット等利用時間」は正答率を抑制して無解答率を押し上げる可能性がある。

- 個人レベルを見ると、小学生では、「テレビ、ゲーム、インターネット等利用時間」を除く全ての説明変数（生活習慣、学校外学習時間、読書習慣、等）が、正答率の押し上げ、無解答率の抑制効果あり。中学生では、「生活習慣」「学校外学習時間」「地域・社会への関心」「進学塾への通塾」「理科に対する親和性」「理科の授業で、自分の考えをまわりの人に説明・発表する経験」「理科の観察・実験で計画を立て・考察し・振り返る経験」は、正答率の押し上げ、無解答率の抑制効果あり。
- 学校の取組については、小学生では、「理科の課題・宿題を提示・評価する取組」「学習の目標を示し、書かせ、振り返る指導」「学習規律の維持・徹底」「理科室で観察・実験をする授業」「理科で ICT を活用した授業」「学力調査等の結果活用」「ティーム・ティーチングによる指導」「発展的な学習の指導」「理科で観察や実験の計画を立て、考察し、記録・記述する指導」「観察実験補助員の配置」が、正答率向上・無解答率低下のいずれか、または両方に影響がみられた。中学生では、「生徒の主体性を促す指導」「学習規律の維持・徹底」「発展的な学習の指導」「観察実験補助員を配置」は、正答率の押し上げ、無解答率の抑制の可能性あり。
- 小・中学生ともに、就学援助の受給児童・生徒の割合が高いほど、低正答率、高無解答率の傾向。
- 小学生では、日本語指導が必要な児童の割合が高いほど、正答率が低く、無解答率が高い傾向。中学生でも、日本語指導が必要な生徒の割合が、無解答率にネガティブな影響。

5)学力向上に資する教科指導の改善に関する調査研究(広島大学)

正式名称	学力調査を活用した専門的な課題分析に関する調査研究「学力向上に資する教科指導の改善に関する調査研究」
実施主体	広島大学
調査対象	・「平成 24 年度全国学力・学習状況調査」、「平成 27 年度全国学力・学習状況調査」（小学校第 6 学年及び中学校第 3 学年の児童生徒）・高い成果をあげている地域（教育委員会）および学校に対する実地調査
対象者の抽出方法	・平成 24 年度調査：抽出調査（抽出率 小学校 24.8%、中学校 41.5%） 平成 27 年度調査：全国公立小学校・中学校の全児童生徒 ・実地調査：高い成果をあげている地域（教育委員会）および学校
規模	・平成 24 年度調査：小学校 6 学年 261,726 人、中学校 3 学年 442,558 人 平成 27 年度調査：小学校 6 学年 1,074,707 人、中学校 3 学年 1,056,921 人 ・実地調査：2 地域（小学校 5 校、中学校 6 校）
調査日	平成 24 年 4 月 17 日、平成 27 年 4 月 21 日
公表時期	平成 28 年 3 月

- 理科の学力で高い成果をあげている学校の児童生徒の認識として、「家庭における主体的な学び」「国語における言語活動」「理科の有用感」「理科における積極的な思考活動」「理科におけるメタ認知的活動」に対する肯定的回答の割合が高い。
- 理科の学力で高い成果をあげている学校は、「特定の教科に限定していない学習指導等」「学習規律の維持・徹底」「全国学力・学習状況調査の結果分析・活用」「各教科の発展的な学習の指導」「理科、算数・数学の補充的な学習の指導」「理科、国語の指導としての家庭学習の設定、評価・指導」「理科における計画立案や結果の分析・解釈の指導」について、最上位の肯定的選択肢（よく行った）への回答の割合が高い。
- 決定木分析の結果、平成24年度の理科の学力区分が低群や中低群であった学校が、平成27年度で上位の区分へ移行する割合が高くなる要因として、小学校では、「児童の基礎的な知識や能力の育成の徹底」「集団で学ぶ力の育成の徹底、授業の具体的な工夫や改善の徹底」、中学校では「指導改善に向けた組織的な取組の徹底」「生徒の基礎的な能力の育成の徹底」「集団で学ぶ力の育成の徹底」「理科室で生徒が観察や実験をする授業を定期的（週1回以上）に実施」「学習内容の有用性を認識させる」「理科における深い学びに必要な思考する力の育成の徹底」が、取組として重要になることが明らかとなった。
- 平成24年度の理科の学力区分が中高群の学校が平成27年度で高群へ移行したり、平成24年度で高群の学校が平成27年度でも高群を維持したりする割合が高くなる要因として、小学校では、「理科における深い学びに必要な思考する力や探究能力の育成の徹底」「理科の授業やその準備をサポートする観察実験補助員の配置」「授業の具体的な工夫や改善の徹底」、中学校では、「理科における深い学びに必要な思考する力の育成の徹底」「学習規律の維持の徹底」「学習内容の有用性の認識の徹底」「学習指導や評価への組織的、積極的な取組の徹底」「生徒が主体的に学ぶことのできる学習環境の構築」が、取組として重要になることが明らかとなった。

1-3-2 まとめ

先行研究をまとめると、以下のことがいえる。

- ①児童生徒の理科に関する「説明」「実験計画」「実験結果の考察」「振り返り」といった行動や、学校の理科に関する「実験計画」「実験結果の考察」「観察結果の記録」等の指導は、学力調査の正答率向上に効果がある。
- ②児童生徒の理科に対する意欲・関心や有用感が高いと、学力調査の正答率（学力）も高くなる（学校の積極的な取組も重要だが、それよりも児童生徒自身が関心を持つことが重要）。
- ③理科に対する意欲・関心の低下は、中学校段階で進む。「実験は好きだが、理科は嫌い」な層が一定数存在し、それらの児童生徒は「理科の授業がわからない」傾向にある。
- ④理科の理解促進や学力向上には、「算数・数学」や「国語における言語活動」の力も必要。
- ⑤平成 24 年度の理科の学力区分に応じて、平成 27 年度の理科の学力区分へ影響する要因が異なっていた。中低群や低群の学校の成績の向上には、知識定着や文書作成など基礎的な能力の育成、集団で学ぶ力の育成などが有効。一方で、高群の成績維持には、理科における思考力の育成などが有効。

等

先行研究をふまえて、本調査では、特に下記の点に着目して分析を行う。

- 1) 先行研究の多くは、1 時点での分析に留まっている。本研究では時系列の観点から、学力及び理科への意欲の改善・向上に結び付く取組についてを明らかにする（どの取組が、時系列変化に影響しているかに着目する）。
- 2) 平成 24 年度と 27 年度の時系列分析を行った先行研究では、学校の取組の変化（新たに取組を開始した）による効果まではみていない。そこで、今回は平成 27 年度から 30 年度の 3 年間で正答率（学力層）が上昇した学校は、この 3 年間でどのような取組を開始したか、どのような行動をとる児童生徒が増えたのかを明らかにする。
- 3) 平成 30 年度の学校質問紙の新設設問である「理科の好奇心・意欲が喚起される指導」の

効果に着目し、学校による好奇心・意欲の喚起が、学力の向上にどの程度、結び付くかを明らかにする。(また、「理科の好奇心・意欲が喚起される指導」を行っている学校の取組内容に着目する。)

- 4) 「観察実験補助員の配置」等、個々の学校の取組以外で対応可能な方策(自治体レベルで全体的に取り組める施策)についても着目する。

第2章 成果をあげている学校や改善が見られる学校の指導方法や取組についての分析

「全国学力・学習状況調査」の理科において、平成 27 年度調査（悉皆調査）と平成 30 年度調査（悉皆調査）の結果から、全国的な傾向について把握するとともに、成果をあげている学校や改善が見られる学校の指導方法や取組について分析を行う。

2-1 分析使用データ

時系列での比較を行うため、分析単位は学校とする。各年度それぞれ当日に調査を実施した学校とし、時系列での比較を行う場合は、各年度とも当日に調査を実施した学校となる。具体的な対象数は下記の通り。

	小学校	中学校
平成 24 年度	4,656 校	4,160 校
平成 27 年度	19,133 校	9,784 校
平成 30 年度	19,475 校	10,031 校
2 か年比較 (平成 27 年度、平成 30 年度)	19,038 校	9,757 校

※平成 24 年度の理科は、抽出での実施のため実施数が少ない。

※比較分析を念頭に置いて、平成 30 年度に存在する学校を対象として分析している（平成 24 年度から 29 年度の間に通廃された学校は分析対象から除外している）。

※ただし、調査項目によってデータの欠損状況が異なるため、集計・分析内容ごとに対象数は変動する。

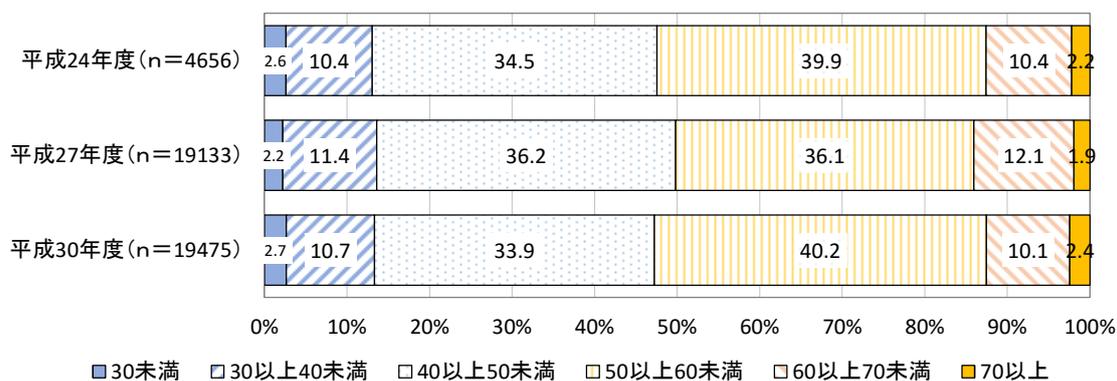
2-2 学校の分布の変化

平成 24 年度調査、平成 27 年度調査、平成 30 年度調査で難易度が一致しないため、単純に平均正答率や分散等を比較することができない。そこで先行研究等を踏まえて、各年度の学校の正答率を偏差値化（平均 50、標準偏差 10 となるように加工）した上で、学校の正答率の分布状況を整理する。

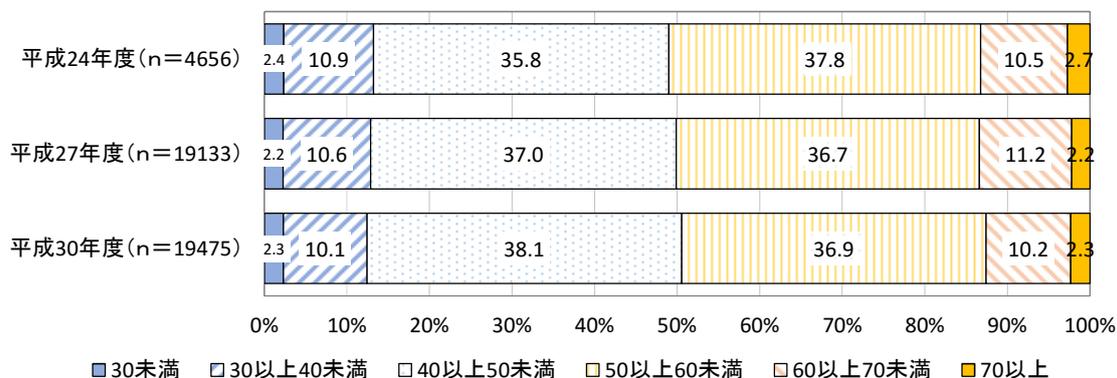
(1) 小学校

学校単位でみた場合、小学校では、正答率の分布に A 問題、B 問題共に 3 時点での大きな変化は見られない。

図表 2-1 小学校・理科 A 問題正答率（偏差値化済み）分布の推移



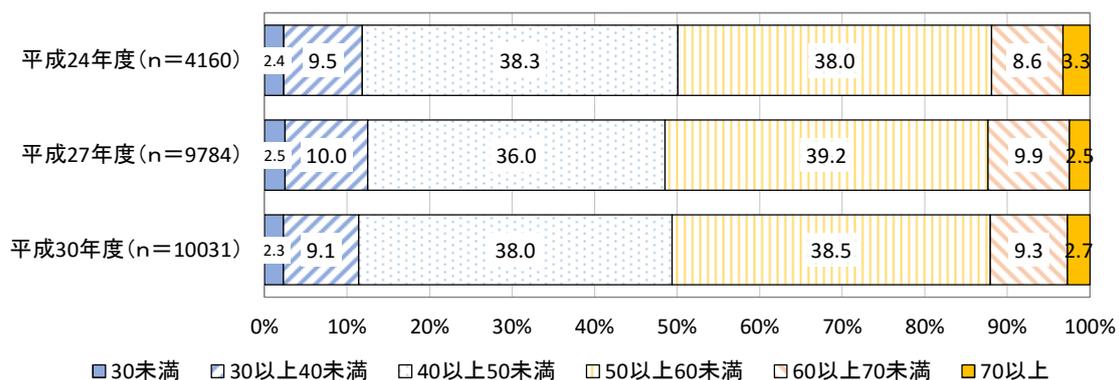
図表 2-2 小学校・理科 B 問題正答率（偏差値化済み）分布の推移



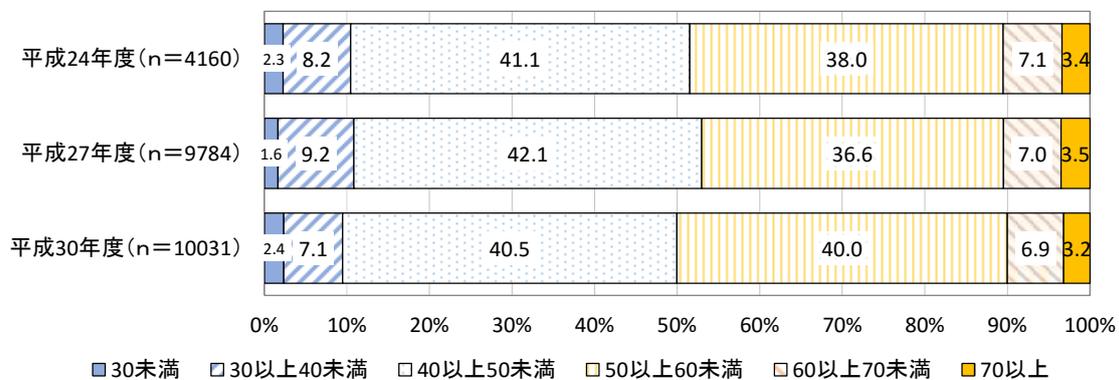
(2)中学校

学校単位でみた場合、中学校においても、正答率の分布に A 問題、B 問題共に 3 時点での大きな変化は見られない。

図表 2-3 中学校・理科 A 問題正答率（偏差値化済み）分布の推移



図表 2-4 中学校・理科 B 問題正答率（偏差値化済み）分布の推移



2-3 理科に関する取組の変化と正答率の関係

次に、平成 27 年度と平成 30 年度の理科の取組の実施状況別に（よくやっていた場合○、それ以外は×）、理科の正答率を比較する。

2-3-1 理科に関する取組の種類

分析対象となる理科の取組は、下記の通り。

児童・生徒質問紙での設問文	本調査での略称
調査対象学年の児童/生徒に対する理科の指導として、前年度までに、補充的な学習の指導を行いましたか	補充的な学習の指導
調査対象学年の児童/生徒に対する理科の指導として、前年度までに、発展的な学習の指導を行いましたか	発展的な学習の指導
調査対象学年の児童/生徒に対する理科の指導として、前年度までに、実生活における事象との関連を図った授業を行いましたか	実生活の事象との関連
調査対象学年の児童/生徒に対する理科の指導として、前年度までに、児童が科学的な体験や自然体験をする授業を行いましたか	科学的・自然体験
調査対象学年の児童/生徒に対する理科の指導として、前年度までに、自ら考えた仮説をもとに観察、実験の計画を立てさせる指導を行いましたか	仮説をもとにした実験の指導
調査対象学年の児童に対する理科の指導として、前年度までに、観察や実験の結果を整理し考察する指導を行いましたか（小学校）/調査対象学年の生徒に対する理科の指導に関して、前年度までに、観察や実験の結果を分析し解釈する指導を行いましたか（中学校）	実験結果の考察指導
調査対象学年の児童に対する理科の指導として、前年度までに、観察や実験におけるカードやノートへの記録・記述の方法に関する指導を行いましたか（小学校）/調査対	実験の記述方法指導

児童・生徒質問紙での設問文	本調査での略称
対象学年の生徒に対する理科の指導に関して、前年度までに、観察や実験のレポートの作成方法に関する指導を行いましたか（中学校）	
調査対象学年の児童/生徒に対する理科の授業において、前年度に、理科室で児童/生徒が観察や実験をする授業を1クラス当たりどの程度行いましたか	観察実験の頻度

2-3-2 小学校

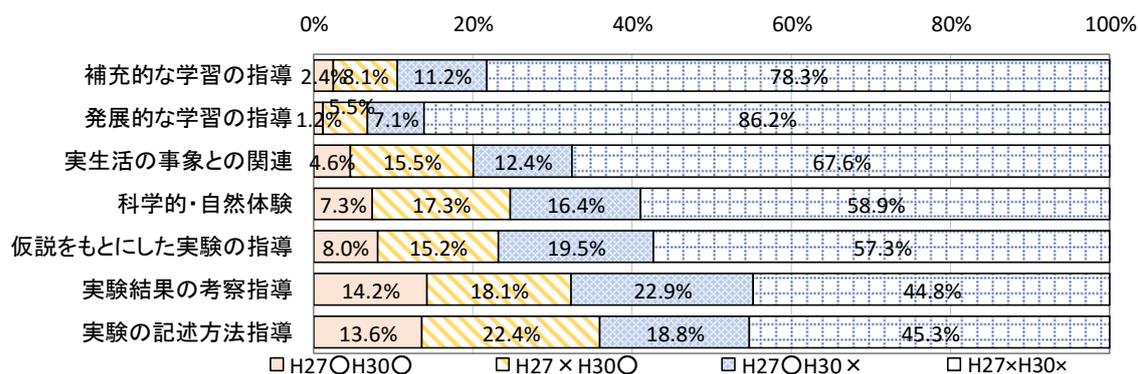
(1)取組の実施状況の変化

理科に関する取組の内、「よく行った」の場合を○とし、それ以外を×として、平成27年度と平成30年度の理科の取組の実施状況を比較した。

平成27年度と平成30年度とも理科に関する取組を実施している学校(H27○ H30○)は少なく10%前後、両年とも理科に関する取組を実施していない学校(H27× H30×)は、約50%~80%と多い。

「実験結果の考察指導」や「実生活の事象との関連」は多くの学校で取り組まれているが、「発展的な学習の指導」に取り組んでいる学校は少ない。

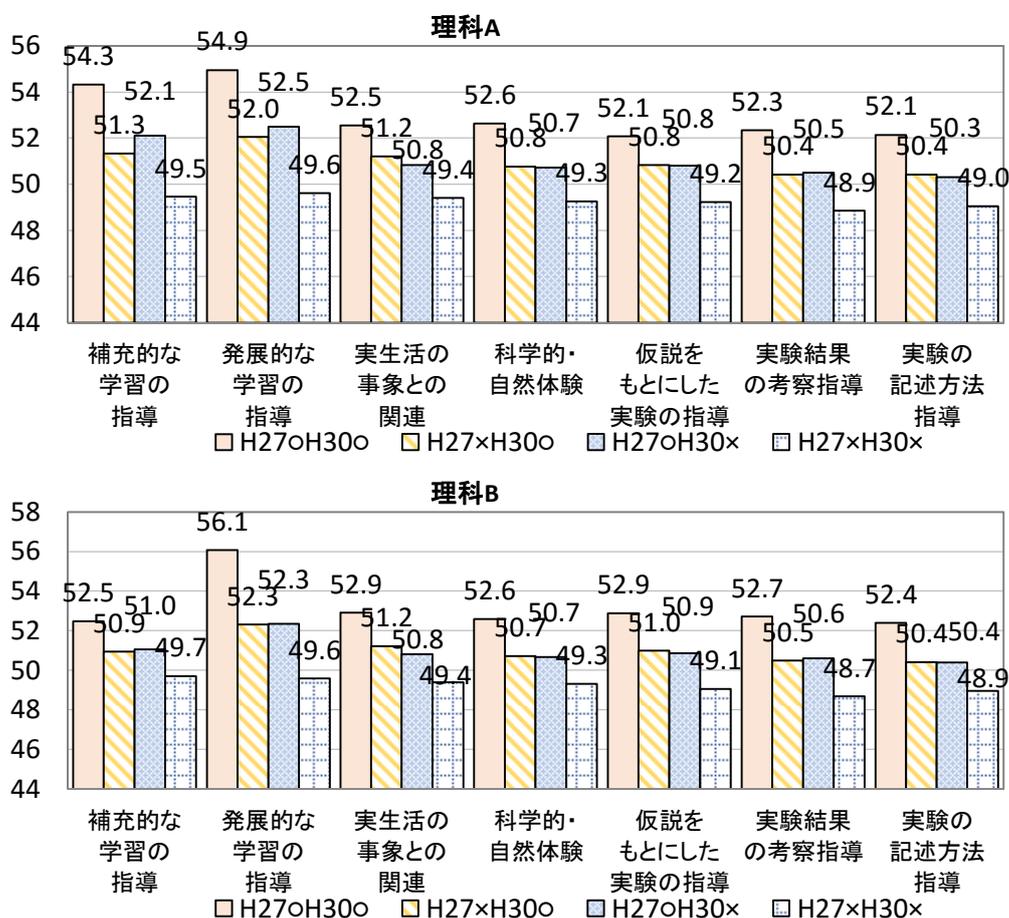
図表 2-5 理科の取組状況 小学校



(2)取組と平均正答率の関係

理科の平均正答率（平成 27 年度と平成 30 年度の平均値）をみると、両年とも理科に関する取組を実施している学校（H27○ H30○）で正答率が最も高く、両年とも取組を実施していない学校（H27× H30×）で正答率が最も低い。

図表 2-6 理科の取組状況別 理科の正答率
 （平成 27 年度と平成 30 年度の平均値：偏差値） 小学校



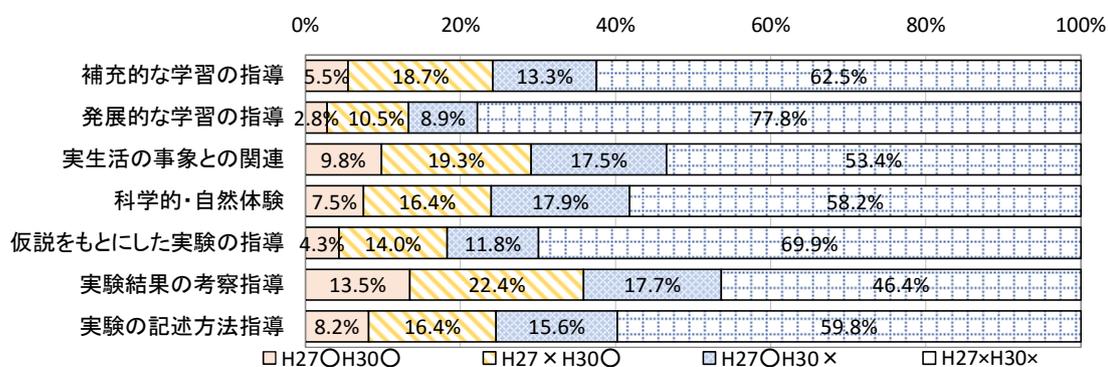
2-3-3 中学校

(1)取組の実施状況の変化

平成 27 年度と平成 30 年度とも理科に関する取組を実施している学校（H27○ H30○）は少なく 10%前後、両年とも理科に関する取組を実施していない学校（H27× H30×）は、約 50%～80%と多い。

小学校と同様に「実験結果の考察指導」や「実生活の事象との関連」は多くの学校で取り組まれているが、「発展的な学習の指導」に取り組んでいる学校は少ない。

図表 2-7 理科の取組状況 中学校

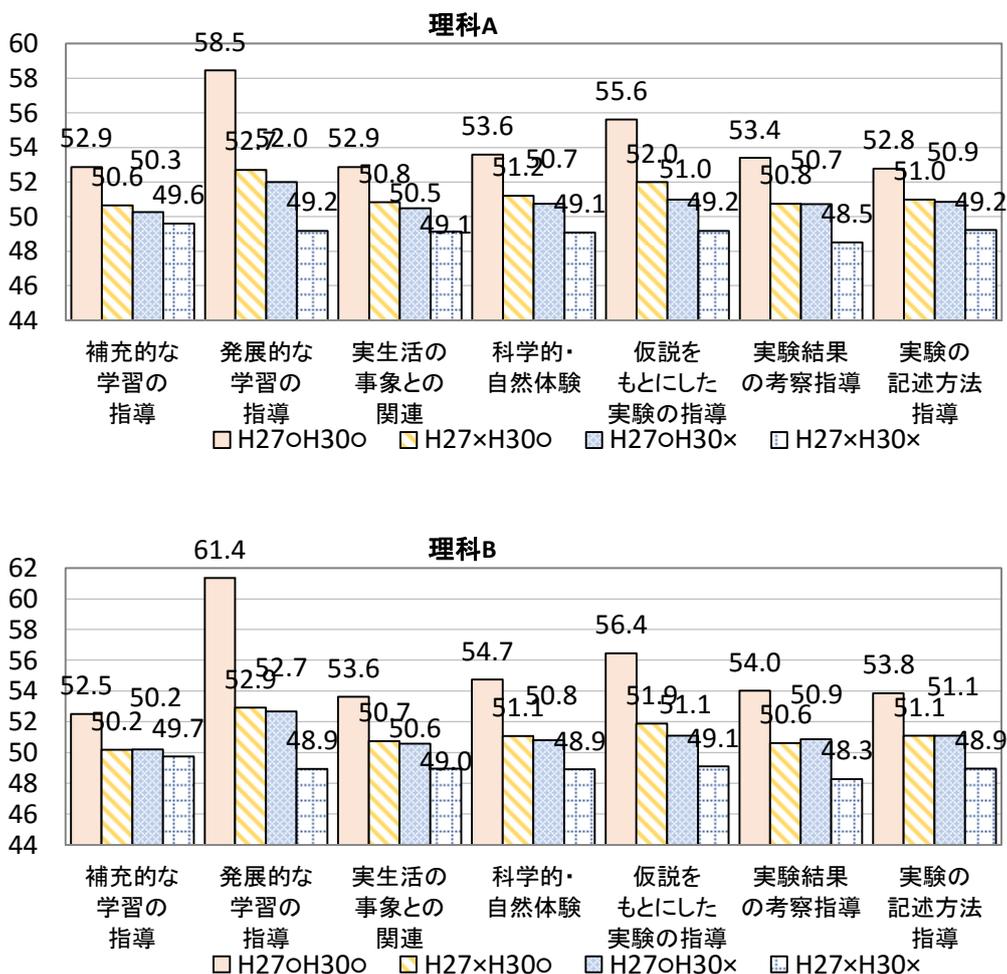


(2)取組と平均正答率の関係

理科の平均正答率（平成 27 年度と平成 30 年度の平均値）をみると、両年とも理科に関する取組を実施している学校（H27○ H30○）で正答率が最も高く、両年とも取組を実施していない学校（H27× H30 年度×）で正答率が最も低い。

図表 2-8 理科の取組状況別 理科の正答率

(平成 27 年度と平成 30 年度の平均値：偏差値) 中学校



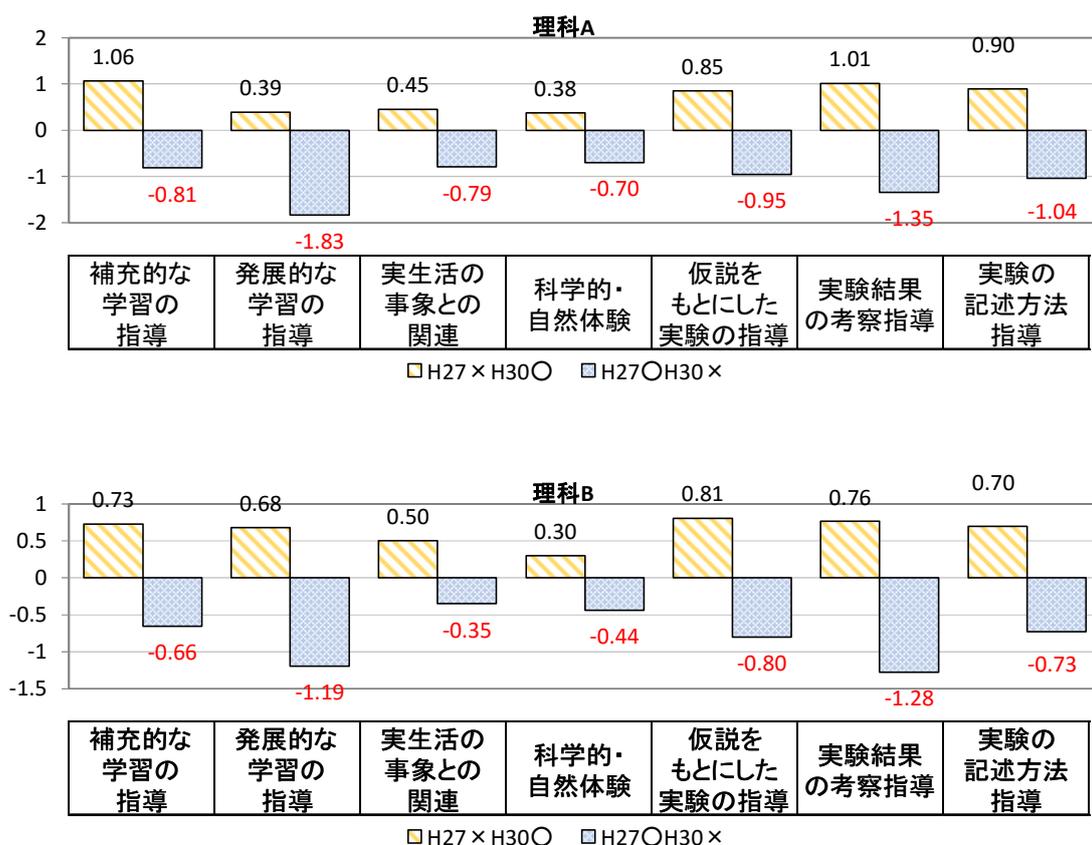
2-3-4 理科に関する取組の変化と正答率の変化の関係

次に、理科に関する取組に変化のあった2グループ（取組を始めた（H27× H30○）、取組をやめた（H27○ H30×））について、平成27年度から平成30年度の理科の平均正答率の変化を見た。

(1) 小学校

小学校の2グループについて、正答率の変化をみると、どの理科に関する取組においても、理科に関する取組を始めた学校で正答率が上がり、取組をやめた学校で、正答率が下がっている。

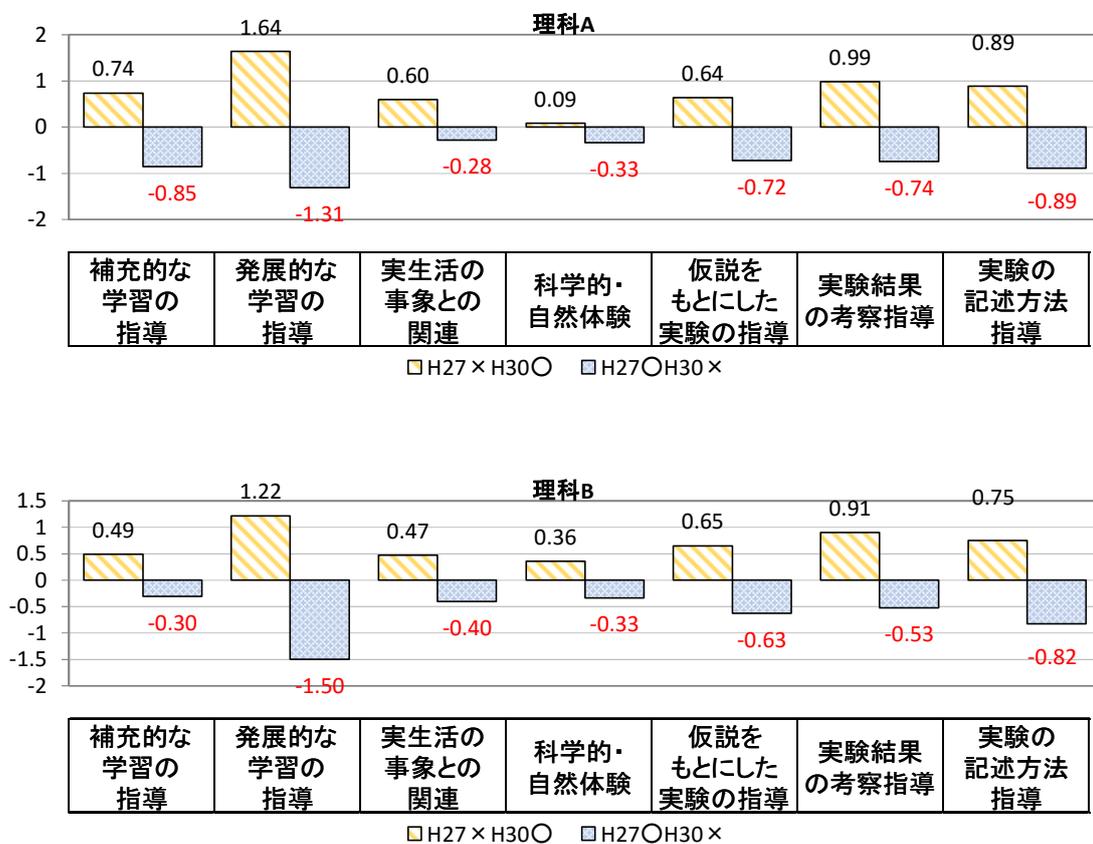
図表 2-9 理科の取組状況別 理科の正答率の変化
(平成30年度-平成27年度：偏差値) 小学校



(2)中学校

中学校においても、理科に関する取組を始めた（H27× H30○）ことで正答率が上昇、取組をやめた（H27○ H30×）ことで正答率が減少している。特に、「発展的な学習の指導」において、理科A・B共に、取組を始めたことで正答率が大きく上昇し、取組をやめたことで大きく正答率が減少している。

図表 2-10 理科の取組状況別 理科の正答率の変化
(平成 30 年度- 平成 27 年度：偏差値) 中学校



2-4 理科学力の伸びの要因分析

これまでの分析結果から、理科に関する取組の変化が、理科の正答率に影響を与えていることがわかった。そこで、複数ある取組のうち、理科学力の伸びに影響を与える取組はどれかを明らかにするため、平成 27 年度と 30 年度の調査結果を用いて多変量解析を実施する。

2-4-1 分析手順

複数ある理科に関する取組のうち、特にどの取組が正答率への影響度が高いかを明らかにするため、多変量解析による分析を行う。具体的には、理科の正答率（学校平均）を目的変数とした固定効果モデル（個体間の差異を統制し、個体内の時間変化変数のみを分析対象とするモデル。最小二乗法を使用。）による分析を実施した。

目的変数は、A 問題・B 問題それぞれについて各児童生徒の正答率（偏差値化したもの）の差分（平成 30 年度と平成 27 年度の差分）を採用した。

説明変数は、理科に関する取組（選択肢を取組状況で 1~4 に得点化し¹、平成 30 年度と平成 27 年度の差分を用いた）の変化を用いた。

この他、統制変数として、教員・児童の変化に関するを投入した。具体的には、教員数、調査対象学年の児童生徒数、就学援助割合（学校質問紙）、児童の授業中の態度（学校質問紙「調査対象学年の児童生徒は、授業中の私語が少なく、落ち着いていると思いますか（選択肢を取組状況で 1~4 に得点化）」）、児童の生活・学習態度（児童生徒質問紙による統合変数²）のそれぞれの変化を用いた。変化は、いずれも平成 30 年度と平成 27 年度の差分を用いている。

¹ よく行った=4点、どちらかといえば、行った=3点、あまり行っていない=2点、全く行っていない=1点。

² 児童生徒の生活・学習態度は、児童の生徒質問紙のうち、「朝食を毎日食べる」「新聞を読む」「テレビやネットのニュースをみる」「宿題をする」「計画をたてて勉強をする」「学校のきまりを守る」に当てはまる児童生徒の割合を標準化して合算した変数。

基本統計量は、以下のとおりである。

図表 2-11 各変数の基本統計量

		小学校		中学校	
		平均値	標準偏差	最小値	最大値
教員・児童の 変化	教員数	0.04	13.86	-0.50	12.73
	対象学年の児童生徒数	-1.54	21.92	-6.51	22.74
	就学援助割合	0.01	1.52	0.02	1.31
	授業中の私語・落ち着き	0.22	0.41	0.25	0.43
	児童の生活・学習態度(統合変数)	0.00	4.07	0.02	3.88
取組の変化	補充的な学習の指導	0.18	0.97	0.13	0.89
	発展的な学習の指導	0.14	0.91	0.09	0.89
	実生活の事象との関連	0.09	0.81	0.05	0.81
	科学的・自然体験	0.05	0.83	0.02	0.91
	仮説をもとにした実験の指導	0.09	0.86	0.10	0.95
	実験結果の考察指導	0.07	0.74	0.08	0.77
	実験の記述方法指導	0.06	0.78	0.05	0.89
	観察実験の頻度	0.03	0.71	0.06	0.67

2-4-2 分析結果

(1) 小学校

固定効果モデルによる分析の結果、教員・児童の変化に関する影響をコントロールしても、理科 A・B 共に「発展的な学習の指導」「実験結果の考察指導」に力を入れることが、正答率の向上につながる事がわかる。また、「観察・実験の頻度」を増やすことが、正答率の向上につながる。

なお、統制変数である教員・児童の変化の中では、児童の生活・学習態度の変化が最も大きく、次いで授業中の私語・落ち着きの変化が大きかった。標準化係数を比較すると、児童の生活・学習態度の変化の影響が、理科の取組の変化の影響よりも大きくなっている。ただし、児童の生活・学習態度の変化については、対象となる児童が平成 27 年度と 30 年度で異なることの影響を表していると同時に、理科に関する取組以外の取組の変化の影響が含まれている。調査票や調査対象等の制約上、この両者を、モデルから切り分けることはできない。

図表 2-12 理科の正答率（学校平均）の増減（固定効果モデル）

小学校		理科A		理科B	
		係数	標準化係数	係数	標準化係数
教員・児童の変化	教員数	-0.006	-0.01	-0.000	0.00
	当該学年の児童数	-0.008 *	-0.02	-0.004	-0.01
	就学援助割合	-0.387 **	-0.05	-0.409 **	-0.06
	授業中の私語・落ち着き	1.984 **	0.07	2.717 **	0.10
	児童の生活・学習態度(統合変数)	0.446 **	0.16	0.469 **	0.17
取組の変化	補充的な学習の指導	0.177	0.01	0.013	0.00
	発展的な学習の指導	0.427 **	0.03	0.544 **	0.04
	実生活の事象との関連	-0.046	0.00	-0.177	-0.01
	科学的・自然体験	-0.106	-0.01	-0.190	-0.01
	仮説をもとにした実験の指導	0.226	0.02	0.158	0.01
	実験結果の考察指導	0.478 **	0.03	0.575 **	0.04
	実験の記述方法指導	0.223	0.02	-0.002	0.00
	観察実験の頻度	0.286 *	0.02	0.353 **	0.02
	(定数)	-0.520 **		-0.691 **	
	調整済み R2 乗	0.045		0.055	
N数	18,649		18,649		

**は1%水準で有意、*は5%水準で有意

(2)中学校

固定効果モデルによる分析の結果、中学校でも同様に、教員・生徒の変化に関する影響をコントロールしても、理科A・B共に「発展的な学習の指導」「実験結果の考察指導」の取組に力を入れることが、正答率の向上につながる事がわかる。

また、小学校と同様に、統制変数である教員・生徒の変化の中では、生徒の生活・学習態度の変化が最も大きく、次いで授業中の私語・落ち着きの変化が大きかった。標準化係数を比較すると、小学校と同様に、生徒の生活・学習態度の変化の影響が、理科の取組の変化の影響よりも大きくなっている。ただし、生徒の生活・学習態度の変化については、対象となる生徒が平成27年度と30年度で異なることの影響を表していると同時に、理科に関する取組以外の取組の変化の影響が含まれている。調査票や調査対象等の制約上、この両者を、モデルから切り分けることはできない。

図表 2-13 理科の正答率（学校平均）の増減（固定効果モデル）

中学校		理科A		理科B	
		係数	標準化係数	係数	標準化係数
教員・生徒の変化	教員数	0.010	0.01	0.014 *	0.02
	生徒数	-0.004	-0.01	-0.002	-0.01
	就学援助割合	-0.375 **	-0.05	-0.261 **	-0.04
	授業中の私語・落ち着き	2.074 **	0.09	2.421 **	0.12
	生徒の生活・学習態度(統合変数)	0.576 **	0.23	0.538 **	0.24
取組の変化	補充的な学習の指導	0.097	0.01	-0.161	-0.02
	発展的な学習の指導	0.713 **	0.07	0.855 **	0.09
	実生活の事象との関連	-0.251	-0.02	-0.165	-0.01
	科学的・自然体験	-0.198	-0.02	0.025	0.00
	仮説をもとにした実験の指導	0.160	0.02	0.023	0.00
	実験結果の考察指導	0.536 **	0.04	0.499 **	0.04
	実験の記述方法指導	0.209	0.02	0.005	0.00
	観察実験の頻度	0.082	0.01	-0.099	-0.01
	(定数)	-0.575 **		-0.654 **	
	調整済み R2 乗	0.083		0.091	
N数	9.527		9.527		

**は1%水準で有意、*は5%水準で有意

※生徒の生活・学習態度(統合変数)は、生徒の生徒質問紙のうち、「朝食を毎日食べる」「新聞を読む」「テレビやネットのニュースをみる」「宿題をする」「計画をたてて勉強をする」「学校のきまりを守る」に当てはまる生徒の割合を標準化して合算した変数。

2-5 まとめ

本章では、学校単位で、平成 27 年度と平成 30 年度の理科の取組の実施状況と理科の正答率の関係を分析した。その結果から、以下のことが明らかになった。

理科に関する取組を、平成 27 年度と平成 30 年度ともに「よく行っている」学校の割合は低く、いずれの取組も 10%前後であった。一方、両年とも理科に関する取組をよく行っていない学校は、約 50%~80%と割合が高い。

平成 27 年度と平成 30 年度の理科に関する取組の実施状況別に、理科の平均正答率を比較すると、取組を継続して実施している学校において両年度の平均正答率が最も高い。さらに、平成 27 年度から平成 30 年度にかけて、理科に関する取組を始めた学校は平均正答率が上昇している。一方で、取組をやめた学校は、正答率が減少している。これらより、理科に関する取組を開始することで、理科の正答率が上昇することがわかる。

さらに、複数ある取組のうち、理科学力の伸びに特に影響を与える取組はどれかを明らかにするため、固定効果モデルによる分析を行った。その結果、教員・生徒の変化に関する影響をコントロールしても、小中学校共に、「発展的な学習の指導」「実験結果の考察指導」の取組に以前より力を入れることが、理科 A・B 正答率の時系列での向上に影響していた。また、小学校では、「観察・実験の頻度」を増やすことが正答率の向上につながっていた。

第3章 小学校から中学校にかけての変化に関する分析

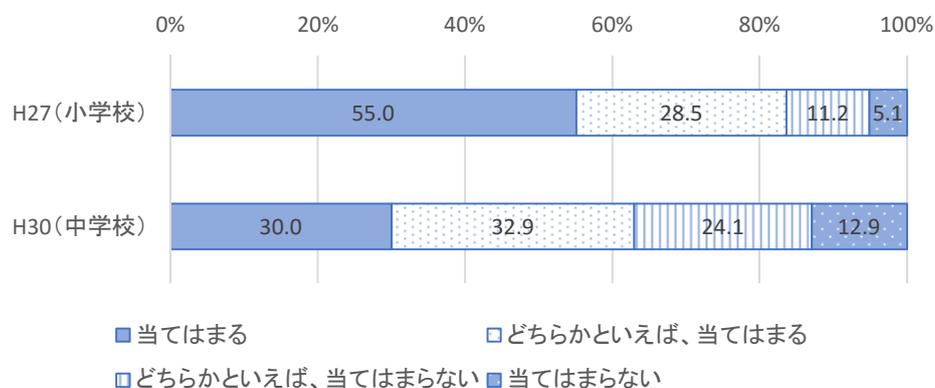
理科に対する意欲・関心等が中学校段階で低下することが課題となっている。一方、全国学力・学習状況調査では、平成27年度調査対象の小学校6年生は、平成30年度において中学校3年生になっている。そこで、平成27年度調査の小学校6年生と平成30年度調査の中学校3年生の比較分析を行うことで、その変化の要因を分析する。

3-1 概観

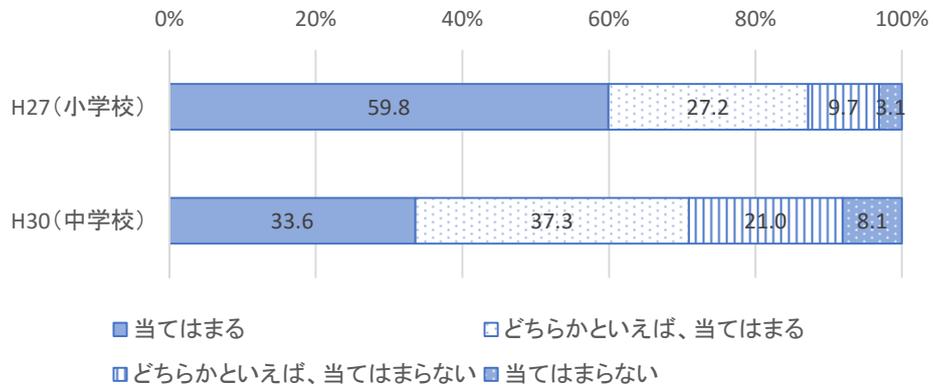
まずは、小学校から中学校に進学するにつれて、児童生徒の理科に対する興味関心がどのように変化したかをみる。具体的には、平成27年度小学校6年生と平成30年度中学校3年生について、理科の興味関心に関する児童生徒質問紙の項目を比較する。

その結果は、下記の通り。いずれの項目でも、「当てはまる」の割合が、平成27年度小学校6年生と比べて、平成30年度中学校3年生において低下している。

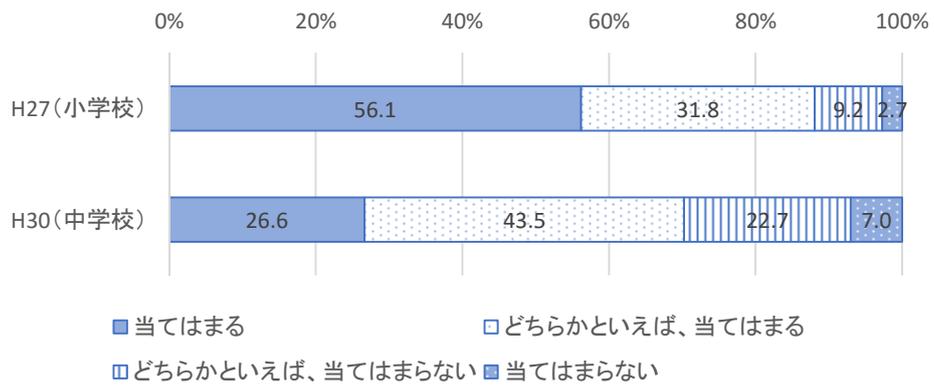
図表 3-1 理科の勉強は好きですか



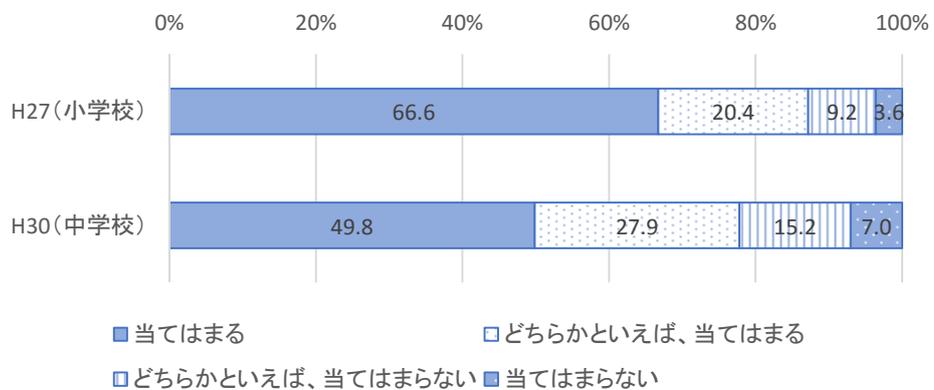
図表 3-2 理科の勉強は大切だと思いますか



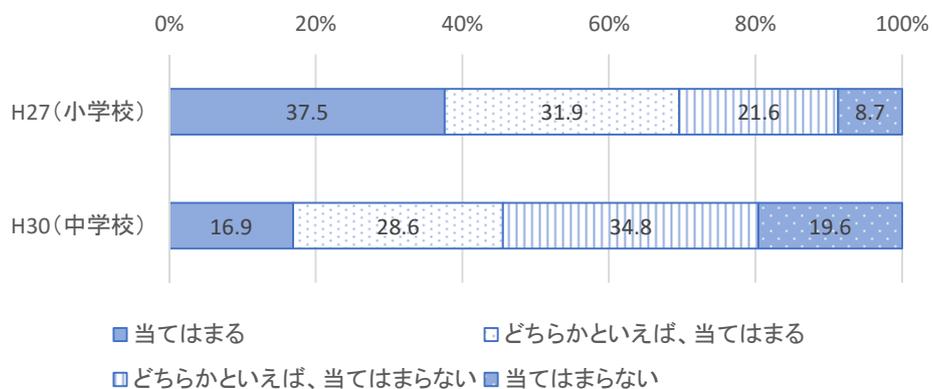
図表 3-3 理科の授業の内容はよく分かりますか



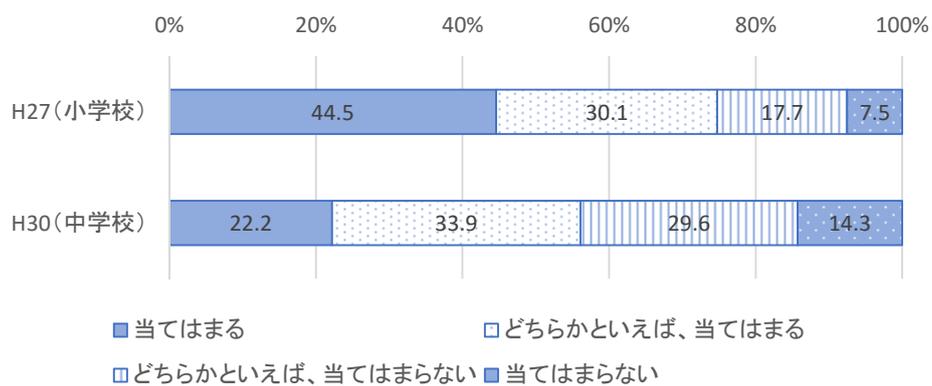
図表 3-4 自然の中で遊んだことや自然観察をしたことがありますか



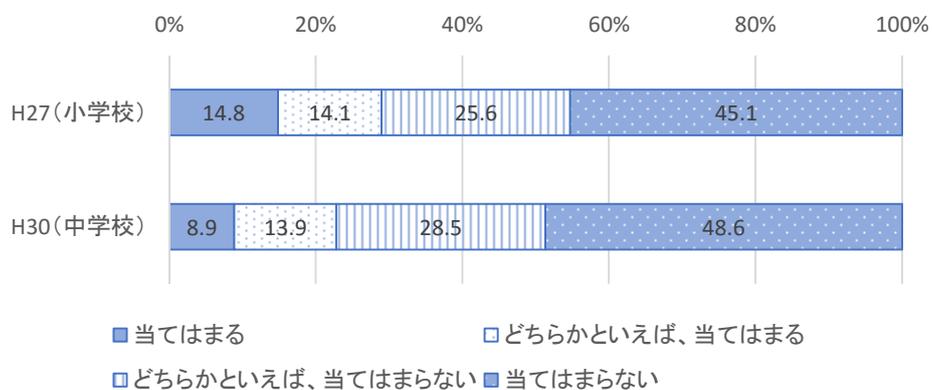
図表 3-5 理科の授業で学習したことを普段の生活の中で活用できないか考えますか



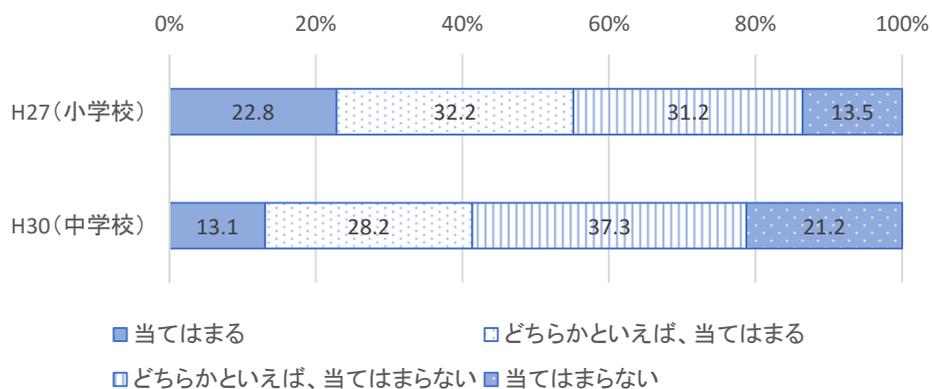
図表 3-6 理科の授業で学習したことは、将来、社会に出たときに役に立つと思いますか



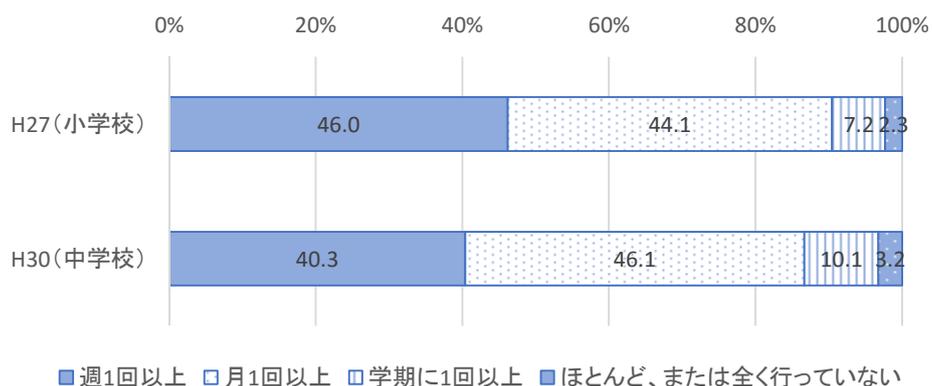
図表 3-7 将来、理科や科学技術に関する職業に就きたいと思いますか



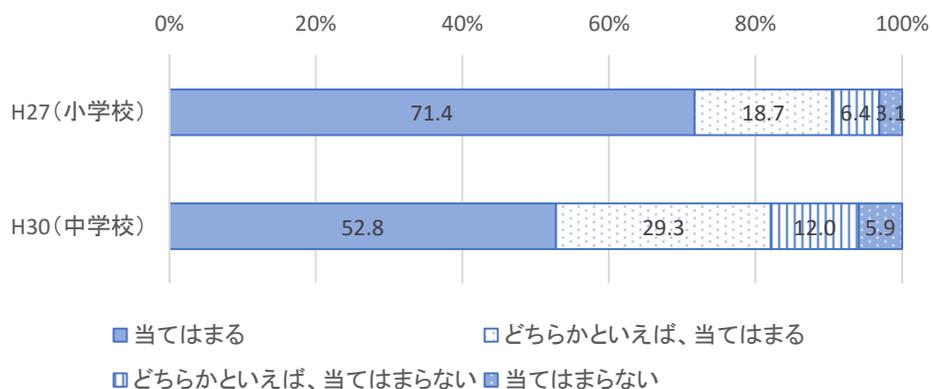
図表 3-8 理科の授業で、自分の考えをまわりの人に説明したり発表したりしていますか



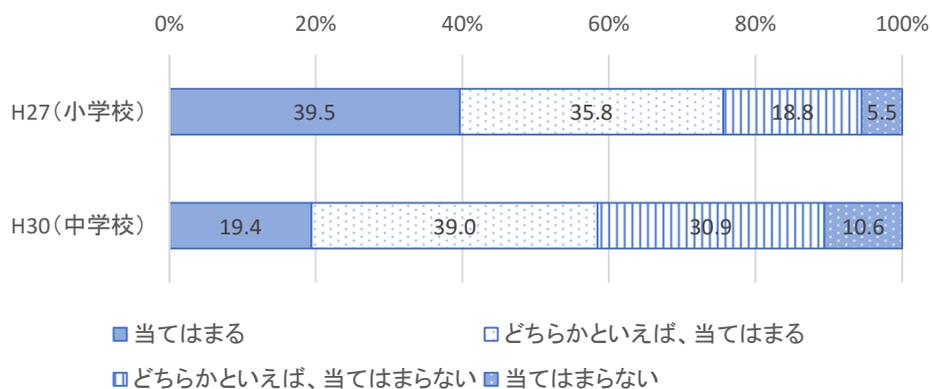
図表 3-9 理科の授業では、理科室で観察や実験をどのくらい行いましたか



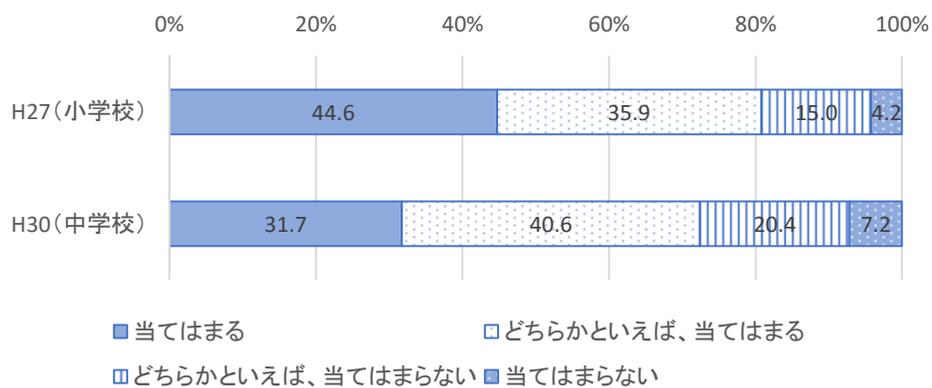
図表 3-10 観察や実験を行うことは好きですか



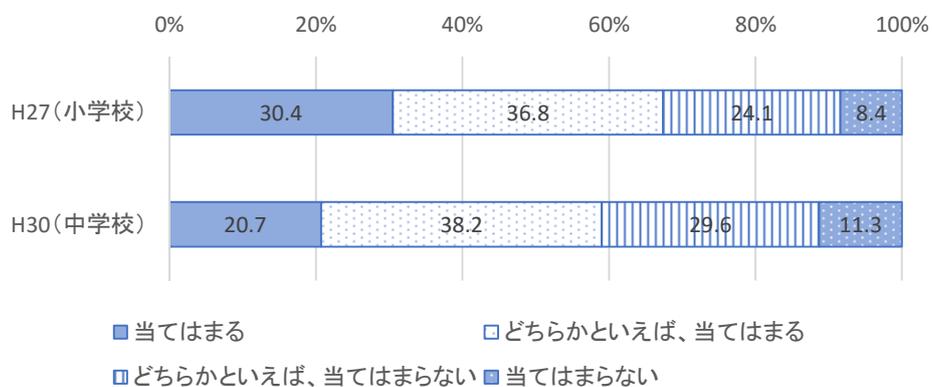
図表 3-11 理科の授業では、自分の予想をもとに観察や実験の計画を立てていますか



図表 3-12 理科の授業で、観察や実験の結果をもとに考察していますか



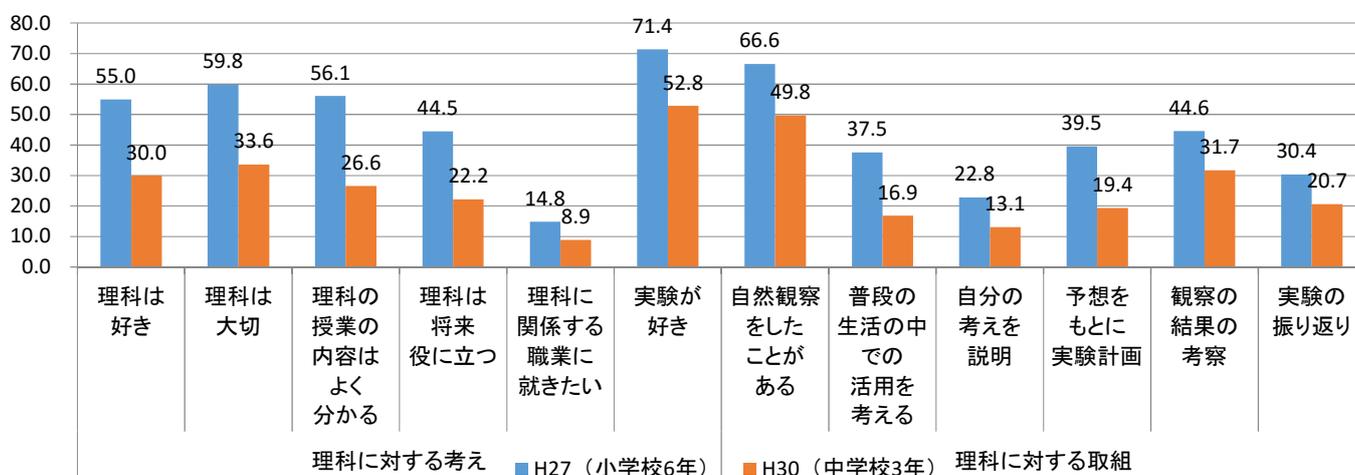
図表 3-13 理科の授業で、観察や実験の進め方や考え方が間違っていないかを振り返って考えていますか



各項目を横並びで比較したものは、下記のグラフとなる。小学校から割合の低い項目（「理科に関する職業に就きたい」「理科の授業で、自分の考えをまわりの人に説明したり発表したりしていますか」）を除いて、理科に関する考え、理科に関する取組、いずれも小学校から中学校にかけて2割前後低下する。

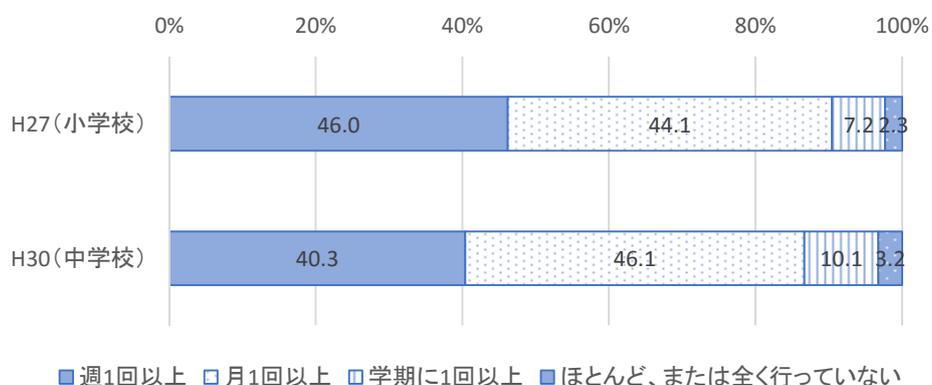
図表 3-14 小学6年生から中学校3年生にかけての「当てはまる」の割合の変化（％）

（児童・生徒質問紙）



一方で、実験観察の頻度については、小学校時代と中学校時代で差が小さいことがわかる。

図表 3-15 理科の授業では、理科室で観察や実験をどのくらい行いましたか（再掲）



3-2 理科が好き・大切の変化

3-2-1 分析方法

次に、小学校から中学校にかけて、どの層において理科に対する興味関心が低下しているのかをみる。

学力調査データは個人の特定はできないため、個人データベースでの紐付はできない。だが、公立小学校から公立中学校への進学を考えた場合、多くの児童は、同一市区町村での進学となる。すなわち、A自治体の平成27年度の小学校6年生は、A自治体の平成30年度の中学校3年生と、ほぼ同一の集団だと考えられる。そこで、試行的に、市区町村単位での平成27年度小学校6年生の平均値と、平成30年度の中学校3年生の平均値を紐付して、分析を試みる（ただし、私立中学に進学した生徒も存在することは分析に注意を要する）。

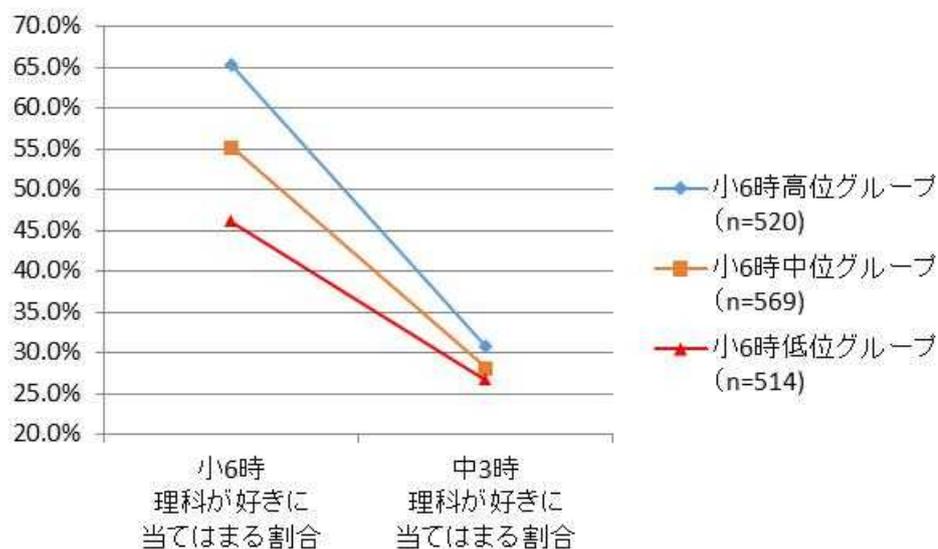
なお、自治体規模が小さい場合、回答の平均値が変動しやすいことを勘案し、受験者数が40名以上の自治体を対象とした。

3-2-2 分析結果

小学校6年生時の理科が好き・大切に当てはまる児童の割合で、市区町村を3分位にグループ分けした。各グループの中学校3年時点での理科が好き・大切に当てはまる生徒の割合をみる。

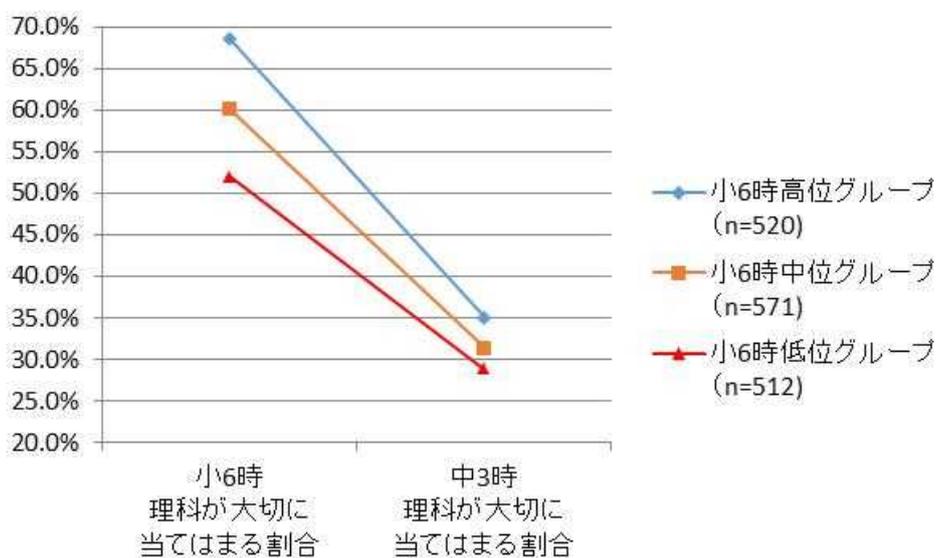
その結果、理科が好き・大切共に、中学校3年時では、どのグループも好き・大切に当てはまる割合が大きく低下する。特に、小学校6年時に高位のグループほど低下幅は大きく、中学3年生時には、グループ間の差が小さくなる。小学校6年時には理科が好きでも、中学になると理科が好きでなくなる生徒が多数いることがわかる（中学校での対策が期待される）。

図表 3-16 小学校 6 年生の状況別 理科が好き・大切の変化（市区町村単位の分析）



※公立校のみを対象。受験者数が 40 名以上の自治体を対象とした。

図表 3-17 小学校 6 年生の状況別 理科が大切の変化（市区町村単位の分析）



※公立校のみを対象。受験者数が 40 名以上の自治体を対象とした。

3-3 理科が好き・大切の低下を防ぐ取組に関する分析

次に、どのような取組により、中学校における学力や理科の意欲・関心の低下が防げるかについて分析を行う。

3-3-1 分析手順

前項と同様に、市区町村単位での平成 27 年度小学校 6 年生の平均値と、平成 30 年度の中学校 3 年生の平均値を紐付して、分析を行った。「小学校 6 年生から中学校 3 年生での理科が好き・大切に当てはまる割合の変化」を目的変数、中学生時代の理科の取組（生徒質問紙の回答）を説明変数とした重回帰分析（最小二乗法）を実施した。

理科 A、B の正答率、及び児童生徒質問紙のデータを用いて、平成 27 年度小学校、平成 30 年度中学校の各市区町村の平均値を算出し、各市区町村を 1 単位（1 レコード）とするデータを用意した。

理科に関する取組については、各質問項目の回答は単独で使用せず、類似性の高い質問の回答を組み合わせて統合変数を作成した（過去調査を参考に作成している。「説明・発表」、「体験」、「実験計画・考察・振り返り」の 3 カテゴリに分類）。複数の質問紙調査項目を、各質問の回答を標準得点化した上で合計した。

また、学校質問紙ではあるが、「好奇心・意欲を喚起する工夫」についても説明変数に追加した（その取組を実施した学校に在席する生徒数の割合。全員受けている場合は 1 となる）。また、統制変数として、地域状況（学校数、基本的な学力の状況＝国数の正答率（標準化済み））を用いた。

図表 3-18 各変数の基本統計量

		平均値	標準偏差
地域状況	中学校数	6.07	6.33
	国数正答率(学力変数)	-0.03	0.18
中学での行動	理科の授業での説明・発表経験	0.03	0.22
	自然の中での遊びや自然観察	0.03	0.16
	理科の実験の計画・考察・振り返り	0.08	0.60
	好奇心・意欲を喚起する工夫	0.43	0.34

※受験者数が40名以上の自治体を対象とした

3-3-2 分析結果

(1)全体

重回帰分析の結果、統制変数である地域の状況をコントロールしても、中学校時代の「理科の実験の計画・考察・振り返り」が理科が好き・大切の低下を防ぐ傾向がみられる。この他、学校の「好奇心・意欲を喚起する工夫」についても、理科が好き・大切の低下を防ぐ傾向がみられる。

図表 3-19 「小学校6年生から中学校3年生での理科が好き・大切に当てはまる割合の変化」を目的変数とした回帰分析（最小二乗法：市区町村単位の分析）

地域 状況	中学校数	理科が好きの変化		理科が大切の変化	
		係数	標準化係数	係数	標準化係数
	国数正答率(学力変数)	0.035 **	0.07	0.047 ***	0.11
中学 での 行動	理科の授業での説明・発表経験	-0.016	-0.04	-0.038 **	-0.11
	自然の中での遊びや自然観察	-0.051 **	-0.08	-0.004	-0.01
	理科の実験の計画・考察・振り返り	0.022 ***	0.14	0.011 *	0.09
	好奇心・意欲を喚起する工夫 (定数)	0.022 ***	0.08	0.010 *	0.04
	調整済み R2 乗	0.019		0.014	
	N数	1,603		1,603	

***は1%水準で有意、**は5%水準で有意、*は10%水準で有意
受験者数が40名以上の自治体を対象とした

(2)小学校 6 年時状況別の分析

①理科が好き

前項でみたように、小学校 6 年時の好き・大切の状況で、中 3 時との変化の傾きが異なっていた。そこで、小学校 6 年生時の状況別に 3 分位でグループ分けをして、それぞれ回帰分析を行った。

いずれのグループでも、「理科の実験の計画・考察・振り返り」を行っている方が、中学 3 年生での好きの割合低下が小さい。特に、小学校時の中位・高位グループで影響が大きい。また、「好奇心・意欲を喚起する工夫」は、高位グループで影響が大きい。「自然の中での遊びや自然観察」は、小学校時の低位・中位グループで、やや影響がある。

図表 3-20 「小学校 6 年生から中学校 3 年生での理科が好きに当てはまる割合の変化」を
目的変数とした回帰分析

(最小二乗法：市区町村単位の分析：小学 6 年生時の好きの割合状況別)

●理科が好きな変化

地域 状況	中学校数	小学生時 低位グループ		小学生時 中位グループ		小学生時 高位グループ	
		係数	標準化係数	係数	標準化係数	係数	標準化係数
	国数正答率(学力変数)	-0.002 ***	-0.17	0.000	0.06	0.003 ***	0.19
		-0.023	-0.06	-0.015	-0.05	0.037 *	0.08
中学 での 行動	理科の授業での説明・発表経験	0.015	0.05	0.023	0.08	-0.029	-0.07
	自然の中での遊びや自然観察	0.041 *	0.10	0.039 *	0.09	-0.013	-0.02
	理科の実験の計画・考察・振り返り	0.023 ***	0.19	0.041 ***	0.40	0.052 ***	0.36
	好奇心・意欲を喚起する工夫 (定数)	0.016 *	0.08	0.002	0.01	0.028 ***	0.12
		-0.187 ***		-0.279 ***		-0.382 ***	
	調整済み R2 乗	0.125		0.248		0.176	
	N数	514		569		520	

***は1%水準で有意、**は5%水準で有意、*は10%水準で有意
受験者数が40名以上の自治体を対象とした

②理科が大切

理科が大切についても同様の分析を行った。その結果、いずれのグループでも、「理科の実験の計画・考察・振り返り」を行っている方が、中学 3 年生での大切な割合低下が小さい。特に、小学校時の中位・高位グループで影響が大きい。「自然の中での遊びや自然観察」も、ややプラスの影響がみられる。

「好奇心・意欲を喚起する工夫」は、小学校時の低位・中位グループで、ややプラスの影響がある。一方で、「理科の授業での説明・発表経験」は、小学校時の高位グループで、マイナスの影響がみられる。

図表 3-21 「小学校 6 年生から中学校 3 年生での理科が大切に当てはまる割合の変化」を
目的変数とした回帰分析
(市区町村単位の分析：小学 6 年生時の大切な割合状況別)

●理科が大切の変化

地域 状況	中学校数	小学生時 低位グループ		小学生時 中位グループ		小学生時 高位グループ	
		係数	標準化係数	係数	標準化係数	係数	標準化係数
	国数正答率(学力変数)	-0.002 ***	-0.15	0.000	0.04	0.003 ***	0.17
中学 での 行動	理科の授業での説明・発表経験	0.012 *	0.03	0.019	0.06	0.021	0.05
	理科の授業での説明・発表経験	0.003	0.01	-0.028 *	-0.09	-0.048 **	-0.13
	自然の中での遊びや自然観察	0.039 *	0.09	0.046 **	0.11	0.059 **	0.11
	理科の実験の計画・考察・振り返り	0.021 **	0.18	0.048 ***	0.43	0.052 ***	0.38
	好奇心・意欲を喚起する工夫 (定数)	0.016 *	0.08	0.011 *	0.06	0.002	0.01
	調整済み R2 乗	-0.222 ***		-0.297 ***		-0.370 ***	
	調整済み R2 乗	0.106		0.224		0.164	
	N数	512		571		520	

***は1%水準で有意、**は5%水準で有意、*は10%水準で有意
受験者数が40名以上の自治体を対象とした

3-4 まとめ

理科に対する意欲・関心等が中学校段階で低下することが課題となっている。そこで、同一コーホートである平成 27 年度調査の小学校 6 年生と平成 30 年度調査の中学校 3 年生の比較分析を行うことで、その変化の状況と要因を分析した。

まずは、小学校から中学校への進学に伴って、理科の関心等がどのように変化するかをみた。その結果、「理科の勉強は好き」、「理科の勉強は大切」など、ほとんどの項目で当てはまる割合が 2 割前後低下している。また、理科に関する取組の経験も、2 割前後低下している。

さらに、公立小学校から公立中学校への進学は、同一市区町村内での進学である（市町村単位で見ればほぼ同一集団である）ことを踏まえ、市区町村別の分析を行った。その結果、市区町村別にみると、小学校時の理科の好き・大切の割合に関わらず、中学校では 2～3 割に低下していた。いいかえれば、小学校時の理科の好き・大切の割合が高かった市区町村ほど、中学校で好き・大切の割合が大きく減少していることになる。

そこで、どのような取組により、中学校における学力や理科の意欲・関心の低下が防げるかについて多変量解析による分析を行った。回帰分析の結果、中学校において「理科の実験の計画・考察・振り返り」をする生徒が多い地域において、小学校から中学校にかけて理科の関心度があまり低下していない。この他、「自然の中での遊びや自然観察」をする生徒が多い地域は、小学校における中高位グループで理科が大切に、低中位グループで理科が好きに、それぞれ影響がみられた。学校における「好奇心・意欲を喚起する工夫」が行われている市区町村では、小学校における高位グループで理科が好きに、低中位グループで理科が大切に、それぞれ影響がみられた。

第4章 訪問調査

これまでの分析結果を踏まえ、学校や教育委員会における指導方法の改善等に役立てる観点から、高い成果をあげている学校の特徴や取組について明らかにする。成果を上げている学校に訪問調査を行い、その特徴等を事例としてまとめる。

4-1 対象校の抽出

下記の方法で現地対象候補となる学校を抽出した。

- ・平成 27 年度と比較して平成 30 年度の平均正答率が伸びた学校（偏差値で 10 以上）。
- ・平成 27 年度と比較して平成 30 年度の「理科が好き」「理科が大切」が伸びた学校。
- ・「発展的な学習の指導を行いましたか」「観察や実験の結果を整理し考察する指導を行いましたか」の取組が平成 30 年度で「よく行った」学校（平成 27 年度は、「よく行った」以外）
- ・「児童の好奇心や意欲が喚起されるよう、工夫していましたか」を「よく行った」学校
- ・全国学力・学習状況調査の当日に受験した児童生徒数が 40 人以上。（学校規模が小さい場合、平均正答率が変動しやすいことを勘案）
- ・市区町村立学校とし、中等教育学校は含まない。（調査結果の汎用性を勘案）

その結果、小学校 5 校、中学校 5 校の調査対象候補校を抽出した。

図表 4-1 ヒアリング対象数

	小学校	中学校
北海道・東北	1	
関東	2	2
近畿	1	1
中国・四国	1	1
九州・沖縄		1

ヒアリング実施時期：平成 30 年 11 月～平成 31 年 1 月

4-2 現地調査を踏まえた考察

現地調査結果を踏まえて、理科の学力向上に効果的な指導方法等に関する分析を行う。この3年間で理科の学力が向上した学校では、以下のような取組が行われていた（なお、各校の個別事例については、参考資料として第6章に掲載）。

4-2-1 分析結果で効果のみられた理科に関する取組について

まず、前章までの分析において、理科の学力向上に効果的な指導方法等であった「発展的な学習の指導」「観察や実験の結果を整理し考察する指導」等について、現地調査対象校では具体的にどのような取組が行われていたかを整理する。

(1) 授業・実験の進め方について

「発展的な学習の指導」や「観察や実験の結果を整理し考察する指導」は、それ単独で行うものではない。調査対象校では、授業や実験に関する一定の進め方があり、その中で発展的な学習や、観察実験の考察を効果的に行っていた。

今回の調査対象校のほとんどが、授業の流れの定型化を意識して、授業を進めていた。通常の授業であれば、『発問→自分での考え→話し合い→まとめ→演習・振り返り』の流れ、観察実験であれば、『課題→予想→実験・結果→考察→振り返り』の流れを、毎時間定型化していた。

さらには、この授業の進め方を定型化することで、児童生徒にも定着させていた。

■ 具体的事例（現地調査より）

- ・ 単元全体の中で、課題設定→見通しを持って→実際に活動→考察→まとめという流れで授業を行っている。単元が終わるときには習熟の時間を取って、最後に学習したことについて振り返る時間を必ず取る。これをどの単元でも意識して行った。一時間の授業の中では必ず、問題把握の場面、予想する場面、観察・実験をする場面、結果を共有する場面、考察して、まとめ、振り返りという流れを意識するようにしている。（C 小学校）
- ・ 理科の授業は、課題→予想→実験→結果→考察の一連の流れを徹底させている。（D 小学校）
- ・ 理科の授業では必ず、めあてを立て、予想をさせ、まとめの後、皆で考察し、最後に自

分の言葉でまとめる。実験の前には、「自分の予想だと実験結果はこうなるだろう」という結果まで考えるようにしている。また、まとめでは理科の時間に押さえなくてはならないキーワードは必ず入れるようにしている。授業をする際は、「考えをもつための手立て」、事象との出会わせ方の工夫（導入の工夫）、イメージ化（可視化）、発問の工夫、実験器具・実験方法の工夫などを取り入れている。（E 小学校）

- ・ 授業の基本的な流れは、「説明」→「自分で考える」→「班活動」→「説明」となっている。各授業で B5 サイズのレポート（ワークシート）を配布し、そのレポートに生徒は考えたことや話し合ったことを書く。レポートの構成は、「自分の考え」「班の意見」「まとめ」となっている。（H 中学校）
- ・ 問題把握・設定→予想・仮設の設定→検証計画（実験計画）の立案→観察、実験の実施→結果の処理（定量的な能力の向上を目指す）→考察→結論とまとめ→さらなる課題発見という、ルーティンの繰り返しで授業を実施している。（J 中学校）

（2）発展的な学習の指導

発展的な学習の指導として、以下のような取組が行われていた。

①授業で学んだことを表現・活用する取組

発展的な学習の指導については、学校によって様々な取組が行われていた（なお、「発展的な学習」という設問項目をどうとらえるは、回答者によって解釈の幅もあった）。様々な取組について共通項を抽出すると、「授業で学んだことを表現・活用する取組」であるといえる。

「授業で学んだことを表現・活用する取組」として、具体的には、以下のような取組が行われていた。

a) 児童生徒が自分の考えを書けるようになるための指導

「定型のシートを用意し、毎時間書かせる」「書き方の例や含めるべきキーワードを提示し、他の児童生徒の良い例を紹介する」「児童生徒が書いたシートは、毎回添削し返却する」などの取組によって、児童生徒が自分の考えを書けるようになるための指導をしていた。

■具体的事例（現地調査より）

- ・ 学力向上にむけて、自分の考えを持たせるだけでなく、さらにその考えを書かせるように指導した。研修授業の時だけでなく、日常の授業においても「考えて書く」ということを全ての授業内容に組み込むように、管理職や授業改善推進チームが教員に指導していった。(A 小学校)
- ・ 授業が終わった後に必ず定型の振り返りシートを書かせ、疑問には答えを書いて返却し、良いことを書いてくれた児童のものは発表したり、理科室に掲示したりした。(C 小学校)
- ・ 単元が終わるごとに、自分の理解した順番(思考プロセス)やポイントを踏まえて、自分の考えで単元をまとめるよう指導した。良いまとめノートについては、印刷して児童全員に配ることにより、良いノートを参考にできるとともに、できる児童の力をさらに伸ばすことにもつながり、周りを引っ張っていってくれるようになる。(D 小学校)
- ・ 自分の考えを発表したりまとめたりすることが苦手な児童には、授業のポイント、まとめに使うと良いキーワードにキャラクターを貼って、キャラクターを捜せば文章が作れるように工夫している。(E 小学校)
- ・ 授業内容の問題提起に対し、生徒には考えたことをレポートに書かせるようにした。自分の考えをもとに班で意見を集約し、発表する。レポートは毎回添削を行い、5段階評価を行う。(H 中学校)
- ・ 毎週末配布するプリントの右側を空欄にしておき、生徒に好きなようにまとめさせている。なかなか書けない生徒もいるが、最初は写すことから始め、アンダーラインを引いたりしながら取り組んでいくと徐々に自分の力でまとめられるようになった。(J 中学校)

b) 考えをグループで話し合う取組

自分の考えについて、文章に書くだけでなく、その内容を話し合っていた(詳細は、(2)を参照のこと)。

c) 学んだことを解釈し発表する取組

授業で学んだことを表現・活用する取組として、「生徒が先生となって授業をする」「自分なりの参考書を作る」など、学んだ内容を児童生徒自身が解釈し、さらに発表したり児童生

徒自分が先生となって教えたりする機会を設けている学校もあった。

■具体的事例（現地調査より）

- ・ 結果を出すことが授業のめあてになると、科学的思考の育成には繋がらないので、学び合いを通し、友達の考えにも耳を傾け、自分なりに考えて表現するプロセスを大切にしている。初めは自分で考えさせ、できるだけ自由に発表させる。（B 小学校）
- ・ どうしたら面白い授業になるか児童に考えさせる。教員ではなく、児童が動かなければ何も成立しない仕組みになっている。常に目的を持たせ、フィードバックをしている。（D 小学校）
- ・ 授業で学んだことを活用する取組を行った。「地震の発生の仕組み」を小学生にもわかるように発表する、ということを行った。小学校の子供をもつ保護者に発表を行い、意見をもらった。学んだことを、かみ砕いて、自分の言葉で表現する、といったことを実践した。（H 中学校）
- ・ 長期休暇には、自分なりの参考書を作らせている。3年生になると、問題集や参考書を入試の前に購入するが、自分でまとめたレポートを取っておくように言っている。入試直前になってわからない部分が出てきたら、教科書で見て復習するのも良いが、自分でまとめたレポートを見直すことで、自分でまとめているので振り返りがしやすい。自分の今後の勉強に使うようにさせている。また、良い作品は理科展に出したりもしている。（J 中学校）

②その他

授業で学んだことを表現・活用する取組以外にも、「教科書に載っていない内容も紹介する」「ICT等を活用した指導」「他の教科との連携を意識した指導」などといった形で、発展的な学習の指導を行う事例がみられた。

■具体的事例（現地調査より）

- ・ タブレットを用いて、調べ学習や実験結果、自分の考えをまとめさせる場を設定している。タブレット端末は課外授業に持っていくことも可能である。授業中に活用する機会が増え、学び合いや意見の集約がしやすくなった。市提供のソフトはグループごとに相互確認や、手書き入力も可能で、プレゼンテーション能力の育成にも繋がっている。（B

小学校)

- ・ 発展的な学習については、教科書に「発展」とある部分は必ず読み、読むだけでなくもう少し詳しく解説する。例えばイオンの電子配置やイオン化傾向も、教科書に載っているのは一部抜粋なので、それ以外の並びも教えるなどしている。(G 中学校)
- ・ 県教育委員会が作成した「県理科思考力問題集」を使っている。この問題集は、県に関わる身近な事例を取り上げて問題がつくられている(例: 地元の食材を題材にした遺伝の問題、体脂肪計を題材にしたイオンの問題、など)。生徒に生活との関連を持たせながら学習させることができる。(I 中学校)
- ・ 自然の事象・現象を科学的に探究するために必要な資質・能力を身に付けるために、物理的・科学的分野における「定量的に分析する力」を身に付ける指導に力を入れている。特に数学科、技術科、その他の教科とのカリキュラム・マネジメントに興味を持って取り組んでいきたいと考えている。(J 中学校)

(3) 実験の考察に関する指導

「観察や実験の結果を整理し考察する指導」として、現地調査対象校では以下のような取組が共通して行われていた。

① グループによる話し合いにより考察を促進させる

観察や実験の結果は、グループによる話し合うようにしていた。これにより、考察が上手くできない児童生徒も、他の人の意見を聞いて考えることができるようになっている。

また、考察を促進させるためには、グループ編成にもポイントがあり、「できない子とできる子を組み合わせる(結果、児童生徒同士でフォローしあうようになる。)」 「少人数グループ(3-4人)で実施(何もしない児童生徒がでないようにする)」 「グループ内での役割を決める」といった工夫がみられた。

■ 具体的事例(現地調査より)

- ・ ペア学習やグループ学習など共同的な活動を通して、発表の機会を増やしたり、学習のまとめや振り返りが正しくできるように協力体制をとっている。結果を出すことが授業のめあてになると、科学的思考の育成には繋がらないので、学び合いを通し、友達の考えにも耳を傾け、自分なりに考えて表現するプロセスを大切にする。初めは自分で考

えさせ、できるだけ自由に発表させる。表現方法の幅を狭めないように、「良い」「だめ」の○×で考えの芽を摘まないように指導をするように心がけている。(B 小学校)

- ・ 実験のときは役割分担を決めて、全員が実験に参加できるようにした。また、話し合いをする前に考えを書く時間を取り、話すのが苦手な児童も、考えを書いたものを読む、というところから始めた。グループで話し合いをさせると、「この子は喋るのが苦手」というのが友達同士だからわかる。足りない言葉を補ってくれる子や、「私もそれを言いたかった」と同意したり、児童の間で良いやり取りがあった。教員が主導しなくても、友達同士で良い声かけをして話し合いが出来ていた。(C 小学校)
- ・ 児童で話し合いながら授業を進めるのを基本としている。「前を見ない」「手を挙げない」「自分の意見をただ主張するのではなく、会話をする」ことを促している。(D 小学校)
- ・ 発表が苦手な場合は、まずはペアを作って自分の意見を言えるようにしてから、自信を持ってクラスで発表する。話し合っているときに全体の様子を見ながら、児童に声掛けをして励ましている。(E 小学校)
- ・ 実験で複数の条件を用意し、規則性を見出すための場面を取り入れた。こういった条件で実験をするとうこうなるということを考えさせるようにした。実験の規則性はこういことだよ、というグループでの話し合いをさせる。それを受けて、一人一人が文章でまとめるようにしている。なお、実験は、学級担任が決めた座席・グループで行っている。そのグループの中でできない生徒にもフォローできるような座席の工夫がされている。(F 中学校)
- ・ 理科は 9 班編成でやっているが、考察の場面では、班内で一人一人が考察を発表しあった。その発表を受け、理科係が 9 班分の考察をまとめ、クラスの考察としていた。(G 中学校)
- ・ 班編成は、男女混合ではなく、男子は男子、女子は女子で必ず分けている。どうしても女子の中には理科が苦手という子がいて、手が出ないので、女子が男子に依存しないようにしている。(J 中学校)

②考察を文章化する

考察は、話し合うだけでなく、その内容を必ず文章で書かせるようにしていた(文章化については、前節も参照のこと)。

また、実験の結果と考察（わかったこと）は、分けて書けるように指導するケースもみられた。

■具体的事例（現地調査より）

- ・ 自分の考えを发表或しりまとめたりすることが苦手な児童には、授業のポイント、まとめに使うと良いキーワードにキャラクターを貼って、キャラクターを捜せば文章が作れるように工夫している。（E 小学校）
- ・ 実験レポート等の書き方について重点的に指導を行った。書く癖をつけさせた。また、思考力をつけるために、結果から考察の部分に着目した。意図している振り返りができるように方向付けをするため、キーワードを予め生徒に与え、その上で考察を書くという指導を行った。80字以上100字で書くというルールでスタートした。キーワードについては、何も設定しないと、「今日は楽しかった」「授業がわかった」になってしまうので、意図している振り返りができるように方向付けをした。次の段階として、条件に目を向けて、予想を立てて、結果を踏まえて規則性を導くことを意識してやらせるようにした。（F 中学校）
- ・ 考察についても「文章を書く」ことを重視し、実験結果を書くだけでなく、「実験からわかったこと」を書くように指導している。結果とわかったことの違いがわからない生徒には、レポートを添削し何度も指導している。（H 中学校）
- ・ 観察・実験では、「ことばの技レシピ（考え方の方法・ノウハウをカード化してまとめたもの）」を活用している。生徒が、観察・実験や課題で考察する際に、「ことばの技レシピ」で示されている枠組みで考察するように促している。観察・実験を行うだけでなく、その後に演習を行うことで学習内容を定着させるようにしている。（I 中学校）

③考察の前提となる実験のやり方

児童生徒が考察まで導けるように、実験のやり方についても、現地調査対象校では共通点が見られた。例えば、実験については、教科書にあるものは全て実施している学校がほとんどであった（実験の回数は多い学校が中心）。

また、いくつかの学校では、実験の準備を児童生徒が行うようにしていた。なお、今回の対象校では、仮説立てまで時間をかけて行っている学校は多くはなかったものの、何かしら実験前の予想は行っていた。

■具体的事例（現地調査より）

- ・ 1 授業で 1 実験（1 観察）とするようにしている。児童は失敗を恐れがちだが、理科の実験に失敗はなく、何回もやってデータをたくさん取ることの重要性を伝えている。実験の準備から片づけまで、児童にすべてやらせるようにしている。実験器具などを事前の用意は徹底しておこなうが、児童が準備段階から教科書やワークシートをみて自分で考えて行う。（D 小学校）
- ・ 実験はよくやっている。実験は 2、3 時間に 1 回はやるようにしている。教えるだけの授業は生徒の気持ちも続かないという思いがある。実験の準備はほとんど生徒が行う。1 年生のときに実験道具の置き場所を理解し、準備のときはほとんど自分たちで整え、授業を行う習慣が出来ている。（G 中学校）
- ・ 基礎を身につけるには、教科書だけでは難しい。実際の体験が重要だと考えている。実際に実験を見せたり、観察させるようにしている。事前に生徒にレポートを配布し、実験の結果予想をしてもらうようにしている。（H 中学校）
- ・ 観察・実験をなるべくやろうと教員間で話をし、実験の回数を増やしていった。観察・実験を、授業の中心に据えるようにした。（荒れていた学校なので）生徒の落ち着きと安全性のバランスを考えて、授業の最初から理科室には連れて行かず、最初の説明は教室で行い、その後、実験の段階で理科室に行くなどの工夫もしている（最初から理科室に行くと、生徒が興奮して安全性に問題があるため）。この他、実験の手順が少なくなくて済み、安全性の高い簡易式の実験器具などが出たときは、いち早く導入するなどもした。安全性を前提に、できるだけ実験の回数を増やすようにしてきた。（I 中学校）

4-2-2 意欲・関心を喚起する指導

児童・生徒の理科の意欲・関心を喚起する指導として、調査対象校で行われていたことを整理する。

(1) 関心を持たせるための様々な工夫

対象校の教員は、児童生徒に理科の興味関心をもたせるため、様々な工夫を行っていた。

①視覚的な情報の活用

視覚的な情報を効果的に活用しているケースがよくみられた。特に、授業では実験でできないもの（時間が長くかかる。規模が大きすぎて器具が用意できないなど）も、実物投影機、DVD や ICT を使って見せることで、児童生徒のイメージを喚起していた。

■具体的事例（現地調査より）

- ・ 植物の発芽や、月の動きなど、事前に定点カメラで撮影しておき、早送りして児童に見せている。定点カメラを利用し、成長の過程に時間がかかるものを児童に見せると、新たな感動が生まれた。教材などのビデオで見るよりも、理科室で児童の育てたインゲン豆の映像を見せたほうが身近に感じることができる。天気も、雲の画像を定点カメラで写すと、風があまりない日は雲が止まっているように見えるが、実は動いているということがわかる。定点カメラの動画は、意欲の低い子も引き付けることができた。4年生の月の学習の際は、外で子供たちが観察をしているときに定点カメラで空の様子を撮影し、後からそのとき映像を見せると月が動いていることがわかり、児童に実感させることができた。（B 小学校）
- ・ 話だけだとわからない子も、目で見るとわかりやすいということがあるので、視聴覚機器を活用し、目で見てわかりやすい授業を心がけている。児童の育てている植物の発芽など、成長の過程に時間がかかるものを定点カメラで撮影して早送りで児童に見せると、新たな感動があった。教材やビデオで見るよりも身近に感じることができる。（C 小学校）
- ・ 電子黒板・大型テレビを活用するようにした。資料提示や観察・実験で活用し、実際に動く様子などを生徒にみせるようにしている。（I 小学校）

②導入時における工夫

授業の導入部分で、「なぜ」「どうして」という問いかけを行うことも多い。身近な理科に関するテーマの話題をきっかけに、授業を展開していくことも多い。

■具体的事例（現地調査より）

- ・ 授業の導入部分では、「なぜ」「どうして」という問いかけを行うようにしている。（A 小学校）

- ・ 児童全員が答えられるような発問の工夫をしている。例えば、発電所から送られた電気が家の何に使われているか、など、身近な問題を題材としている。また、ひらめきや疑問が生まれやすくなり、実感を伴った理解ができるように、体験的な活動、「手で科学する」、手で見たり覚えたりする活動を積極的に取り入れている。(B 小学校)
- ・ 例えば、2年生の3学期、気象の分野において、テレビのデータ放送を写しておいて、毎日の天気図を見て、話してから授業に入るということを行った。理科の事象に関して身近にそういうものがあるというふうに意識をさせて授業を行うようにした。その結果、「これから天気が悪くなるよね」というと「先生、寒冷前線が近づいていますか」などと子供たちが話すようになった。やはり実際のものを見せておくことが大事だといえる。(F 中学校)
- ・ 何気ない会話から、必ず授業と繋がる話題を出す。授業の開始時は、生徒が前を向いて話を聞く姿勢でいることが多いので、理科につながるような話題を提供するように心がけている。(G 中学校)

③その他

体験活動を増やす、教科書にはない器具を用いたり、教科書にない実験も行うなど、様々な角度から児童生徒に刺激を与える工夫をしていた。

■具体的事例（現地調査より）

- ・ 無線電力装置など装置を自作してみせて、生徒の好奇心喚起につなげている。(I 中学校)
- ・ 自然科学館での学習機会を設けている。プラネタリウムやドライアイスの実験を体験した。ドライアイスの実験を体験したことで、この単元の授業での生徒の反応も良かった。(I 中学校)
- ・ キャリア教育を意識した授業を行っている。授業でも看護師、薬剤師、理学療法士など将来の職業を意識し、実生活でも役立つ話題を提供しながら授業を進めている。(J 中学校)

(2)理解が遅い児童生徒に対しての工夫

理科について理解が遅い（できない、苦手意識のある）児童生徒に対しては、多くの教員

が、「できた」「わかった」と実感を持たせることが重要だと考えていた。

そこで、「基礎学力を定着させるための繰り返しの基礎問題テスト」や「暗記のための語呂合わせの紹介」などを行い、「できた」「わかった」と実感を持たせるようにしていた。また、発表などを繰り返し行うことで、最初はできなかった子どももできたと思感を持たせているケースもあった。

■具体的事例（現地調査より）

- ・ できない子については、「できた」「わかった」と実感を持たせることが重要だと考えている。苦手分野は繰り返しやらせるなどのことをしている。また、宿題で苦手なところを何度もやらせるようにもしている。教員も意識して声をかけるようにしている。（A 小学校）
- ・ 単元テストの前には、2時間程度の時間を確保し、問題演習（プリント演習）を行い、テストに備えている。ちゃんとやればテストで点数をとれるようにしている（点を取って自信をつけてほしい）。できない子でも対策をしっかりすれば、ある程度の点はとることができる。また、できなかった場合でも、次のテストの目標を決めさせ、次に向けてがんばるようにやる気をださせる。（D 小学校）
- ・ 生徒は、理科がわかること、テストで点がとれるとうれしくなり、理科に関心をもってくれる。そこでテストで点を取ってもらうことが重要だといえる。テストで点が取れるためには、ある程度、暗記が必要になる。そこで、語呂合わせの方法を教えて、暗記できるようにしている。単に、語呂合わせをするだけでなく、その語呂合わせにあわせたストーリーも考えて話すことで、生徒の印象に残るようにしている。テストで点が取れるようになると、生徒の意欲も増していく。（G 中学校）

4-2-3 その他、効果のあった理科に関する取組み

全国学力・学習状況調査の調査項目にはないものの、この3年間で学力が向上した学校での取組として共通で行われていたものを整理する。

(1)板書の可視化

冒頭で紹介した「授業の流れの定型化」とも関係する内容であるが、小学校だけでなく中学校においても、①授業のめあて（目標）を黒板の上に書き、さらに②今、授業の何をして

いる時間（例：予想、実験、結果、考察、振り返り）が明示する、ケースが多かった。これにより、児童生徒は、自分が今、何をすべきかを迷わないですむ。

さらに、話し合いや考察など、作業にあたる時間においては、ストップウォッチを活用しながら、各行動に時間を決めて進めていた。

■具体的事例（現地調査より）

- ・ 理科室の黒板は、上下 2 枚スライド式になっているので、思考の流れを意識した板書を心がけている。（D 小学校）
- ・ 学力向上に向けて、学校全体で「板書の可視化」に取り組んだ。小学校では、丁寧に課題の提示から振り返りまでやっている。そのスタイルを中学校でも引き継ぐようにしている。授業の仕方を 9 教科の先生がバラバラにやってしまうと、生徒の学力は身に付きにくい。そこで、振り返り、話し合いをおこなって、結果の振り返りを行い、必ずその内容を黒板に書くという授業スタイルをどの先生も行うという方針で取り組んでいる。特に、この進め方は、数学や理科にあっているので、数学と理科が中心となって進めている。最初は、授業が振り返りまで到達しないこともあった。そこで時計（ストップウォッチ）を全クラスに配置し、その時間内に振り返りまで終わるように教員に働きかけた。（F 中学校）
- ・ 授業の進め方を黒板に示す。「本時の目標」を右上に書き、その上で、授業の流れ（説明、自分で考える、班活動など）を順番に書いておく。何をしているかがわかることで、生徒も安心する。（H 中学校）

(2)理科室の整理

多くの学校において、変化のあったこの 3 年間で理科室の整理を進めていた。理科室をきれいにし、さらに、どこに器具があるかわかるように棚にラベルを貼るなどの工夫をしていた。これにより、児童生徒が自分自身で実験器具をそろえることができるようになったケースもあった。

また、3-4 人の少人数グループで実験ができるようにするために、理科実験器具を買い揃えるケースも見られた。

■具体的事例（現地調査より）

- ・ これまで整理されていなかった実験器具を整理し、どの実験器具がどこにあるかわかるように各棚にラベルを貼り、定位置を決めた。これにより、児童も教員も、どの器具がどこにあり、どこに戻せばいいか一目でわかるようになった。(A 小学校)
- ・ これまでの理科室は、準備室に荷物が一杯積んであるなど、使いやすい状況ではなかった。荷物を整理し、理科室を掃除した。山積みとなって埋もれていた実験器具などを整理し、どの棚にどの器具が入っているかわかりやすいようにラベリングを行い、使いたい器具がすぐに使えるようにした。さらに「各学年の理科実験・観察で使用する器具及び薬品の一覧」を作成し、どこに器具・薬品があるかを貼りだした。(D 小学校)
- ・ 理科室の実験道具の場所がわからないということがあったので、使うものを生徒の目に触れる場所に置くため、コンテナ等に入れながら整理をした。整理したことによって授業準備の時間が減り、予備実験をする時間が確保できるようになった。実験器具を増やし、1 グループ 3, 4 人で実験を出来るようにした。(F 中学校)
- ・ その年に作成した実験器具などは、理科室のどこにあるのかわかるように表示をつけている。次年度以降も、活用しやすいし、他の先生も使いやすい。(H 中学校)

(3)指導方法の共通化

規模が大きい中学校などは、クラスによって理科を教える教員が異なるケースも多い。そこで、教員同士がコミュニケーションをとり、指導方法の共通化を図るケースもあった。また、理科支援員を活用し、指導方法の向上を図るケースもあった。

■具体的事例（現地調査より）

- ・ これまでは、個々人の教師が独自に指導していたが、チームで対応するようになった。理科の先生方は実験の観察を丁寧に行うようにした。理科の各教員と部員会を行い、授業の共通化を図っている。実験レポートについても流れを共通化し、課題提示→予想→観察実験→結果の確認→考察→まとめ、振り返りという流れを共通で必ずやる。(F 中学校)
- ・ 週時程に「教科部会」を組み込んで、毎週教科担当が集まり、「授業進捗の確認」「1 時間毎の評価や発問の検討」「これまでの成功・失敗例の報告」「実験のこつ」「定期テスト・実力テストの検討」等の話し合いを行っている。(I 中学校)

(4)理科専科の配置

小学校では、2校、理科専科を配置している例もみられた。この他、理科専任ではないが加配教員の配置が、理科の学力向上につながっているケースもあった。

■具体的事例（現地調査より）

- ・ 理科専科教員を配置することによって、担任では見えていなかった部分も見えてきた。担任は多くの授業を担当するため一つ一つの教科に本腰を入れることができなかったが、専科になってからは授業のプランをきちんと立てて臨むことができた。(C 小学校)
- ・ 準備等の負担の大きい5、6年生の理科を理科専科教員が担当した。理科室の環境づくりを行い、活発な勉強場所として機能するようにした。(D 小学校)
- ・ 授業改善推進チームによる加配教員の影響が大きかった。他の教員と授業のやり方など指導方法について話し合うことが増え、指導力を高める意欲が上がった。(A 小学校)

(5)理科支援員の活動

特に小学校において、理科支援員の配置が、授業の質の向上につながっているケースがみられた。

■具体的事例（現地調査より）

- ・ 科学的な思考、表現や観察実験の技術・技能が高まるように、理科教育支援員との事前打ち合わせを必ず行い、予備実験や実験器具の取り扱い、観察の方法などをタブレット端末を使い事前に撮影し、授業で紹介するようにしている。(B 小学校)
- ・ 理科支援員と予備実験を行った後に授業を行うと、通常の理科の実験にいきなり臨むのとは全く異なり、余裕を持って実験を行うことができる。また、片付けもお願いできるので、教員の負担が軽減され、授業時間も確保でき、良い授業につながっている。(E 中学校)

4-2-4 学校全体の取組

この他、理科に限らず学校全体で全科目に対して行った取組が、特に理科に効果的であっ

たケースもある。

(1)全国学力・学習状況調査の結果分析を活用した改善活動

平成 27 年度の段階で、全国学力・学習状況調査の結果分析を行い、自校の弱い部分を改善する取組を行い、平成 30 年度の調査で結果を出しているケースもあった。

■具体的事例（現地調査より）

- ・ 全国学力・学習状況調査が終わった時点で回答をコピーをし、学校で自己採点をしている。その中でできていないところを分析し、一学期の間取り組む。そのあと、正式な採点結果が出たところでもう一度分析し、取組を行う。(F 中学校)
- ・ 学力調査、及び 1, 2 年生の学力到達度テストの結果を 1 学期の間に各教科担当が分析を行い、その結果を夏休みの研修で学校全体で共有している。各教科にとどまらず、学校全体で課題等を共有している。(I 中学校)

(2)アクティブ・ラーニング等の取組

これまでにみたように、文章を書く訓練や話し合い活動は、理科の学力向上に効果的であった。これについて、理科だけでなく、全学のアクティブ・ラーニングの取組として実施し、結果的に理科の学力向上に結びついていたケースも見られた。

■具体的事例（現地調査より）

- ・ 学校全体で考え・話し合いの力を伸ばすことをテーマに改善活動が行われた。これまで教員によって異なっていた指導方法の共通化を図った。全ての授業において話し合い活動を取り入れた。話し合いについては、目的によってペア、グループなどの使い分けをする。確認などの簡単な話し合いはペアで行うし、考察など深い話し合いは、4~5 人のグループで行う。(A 小学校)
- ・ 市全体でアクティブラーニングに取り組んでいる。目当てがあり、それについて予想を立てて、自分で考え、どうなるのかということを話し合い、考察し、結果として課題に対してどのようなまとめが一時間でできたか、ということ自分の言葉で書かせるという授業をどの教科でも行うように指導している。(G 中学校)

- ・ 独自の自主ノートを作った。見開き 2 ページを 1 単位とし、各教科担当が問題をつくり、その問題を解くためのノートとした。日記を書くスペースもつくり、その日記を読んで担任がコメントを返すようにもしている。教員が生徒の発信するサイン（変調など）を見逃さないようにするための工夫でもある。毎日ノートで学習することが、生徒の自信にもつながっている。また、書く力、発表する力をつける取組として、はがき新聞（何か気になったニュースをハガキに書きつたえる）、小社会ノート（地元新聞の社説の記事を書き写し、要約することで、書く力をつけるとともに社会に対する関心などを高める）、200 字作文、などの取組を行っている。（I 中学校）

（3）小中連携の推進

小学校と中学校で情報交換し、小学校と中学校の教育内容に連続性をもたせる工夫を行う学校もあった。

■具体的事例（現地調査より）

- ・ 課題の提示の仕方などで興味を持たせるように意識している。小学校とも協力し、対象学年の小学校の時の全国学力・学習状況調査の問題を取り寄せ、分析もしている。小学校の学習内容等を出してから授業に入ることもある。小学校から資料として DVD をいただき、小学校の実験を見せて「こういうことをやったよね」という話をしてから、中学校の内容に入るなどしている。また、理科は、模擬授業として小学校に訪問する。その時に、小学校の子供たちを見て実態を把握した上で、中学校の授業を組み立てている。（F 中学校）

第5章 まとめ

これまでの調査分析から、以下のことが明らかになった。

- ①小中学校共に、平成 27 年度と平成 30 年度の両年とも継続して、同じ理科に関する取組を実施している学校の数は、いずれの取組も 10%前後と少ない。中でも、「発展的な学習の指導」に取り組んでいる学校は少ない。
- ②一方で、理科の取組と正答率の関係をみると、理科に関する取組を継続して実施している小中学校では、理科 A、理科 B 共に、学校単位での平均正答率（平成 27 年度・平成 30 年度の平均）が、他の学校と比べて高い。
- ③平成 27 年度から平成 30 年度にかけて新たに理科に関する取組を始めた・注力した学校では、平均正答率が上昇していた。一方、取組をやめた学校では、正答率が減少している。
- ④固定効果モデルによる分析を行った結果、教員・生徒の変化に関する影響をコントロールしても、小中学校共に、「発展的な学習の指導」「実験結果の考察指導」の取組に以前より力を入れることが、理科 A・B 正答率の時系列での向上に影響していた。また、小学校では、「観察・実験」を増やすことも正答率の向上につながる。
- ⑤理科の意欲・関心度（好き・大切）は、小学校から中学校で大きく低下している。児童生徒質問紙における「理科の勉強は好き」、「理科の勉強は大切」など理科の意欲関心に関するほとんどの項目で、当てはまる割合が 2 割前後低下している。また、理科・実験観察に関する取組の経験も、1～2 割低下している。
- ⑥特に、小学校時の理科の好き・大切に当てはまる児童の割合が高かった市区町村ほど、中学校で好き・大切に当てはまる生徒の割合が大きく減少し、市区町村間の差がなくなっていた。
- ⑦ただし、市区町村単位での回帰分析の結果、中学校において「理科の実験の計画・考察・振り返り」をする生徒の割合が高い地域においては、小学校から中学校にかけて理科の関心度が低下しにくい。また、「自然の中での遊びや自然観察」や学校における「好奇心・意欲を喚起する工夫」も、理科の関心度の低下防止に関する一定の効果がみられた。
- ⑦この 3 年間で理科の平均正答率が上昇した学校への現地調査の結果では、「発展的な学

習の指導」「実験結果の考察指導」として、『自分の考えを書く指導（考察結果の文章化の指導）』、『考えをグループで話し合う取組』、『学んだことを解釈し発表する取組』などに力を入れていた。また、実験に力を入れている学校も多かった。なお、前提として「授業の流れの定型化」した上で、「発展的な学習の指導」「実験結果の考察指導」を行っていた。

- ⑧また、関心を持たせるため、「視覚的な情報（ICT等）の活用」、「授業の導入部分での工夫」等にも力を入れていた。また、理科について理解が遅い（できない、苦手意識のある）児童生徒に対しては、「できた」「わかった」と実感を持たせるための工夫を行っていた。
- ⑨この他、「板書の可視化」、「理科室の整理」、「指導方法の共通化（中学校）」、「理科専科の配置、理科支援員の活用（小学校）」なども共通した取組として行われていた。また、「全国学力・学習状況調査の結果分析を活用した改善活動」を行う学校もあった。

第6章 参考資料：ヒアリング結果事例

10校への現地調査の結果は、下記の通りである。

6-1 A 小学校

■基本データ

教員数	25
児童数	270

(1)取組の背景と概要

①取組を開始したきっかけ

全国学力・学習状況調査の結果を受けて、結果の分析をし、自校の強みや課題を明らかにしている。それを指導改善につなげている。

平成25年頃から、全国学力・学習状況調査の結果の分析を受けて、もっと学力向上に取り組んで行こうという機運が高まって来た。目標の1つとして、理科を含めて全教科で無回答率を減らして行くことが上げられた。児童に「自分の考えを何とか書くようにしよう」という指導を行い、無回答率を減らすような指導を行った。

また、理科については、平成27年度の全国学力・学習状況調査結果を分析し、地球分野、物質分野が弱いことが明らかになった。

②授業改善推進チームによる授業方法の共通化

さらに、平成28年度からは、都道府県教育委員会の事業により市の小学校3校による「授業改善推進チーム」が結成された。各校に1名ずつ加配で教員が配置され、その教員が各校を巡回して、授業に参加し授業改善を行なう。加配教員は、補助教員とし授業サポートするケースもあれば、主担当として授業を行う場合もある。日常授業が研修の場となる。授業後には、その授業を経ての改善指導などを行なう。

各校によって改善の課題は異なるが、当校では下記のような学習スタイルの定着、考え・話し合いの力を伸ばすことをテーマに改善活動が行われた。これまで教員によって異なっていた指導方法の共通化を図った。

A 小スタイル		
確かな関わりの中で学び、豊かに思いを表現する子ども ～基礎・基本の定着と表現力の向上を目指す算数科指導の工夫化～		
つかむ	問題	①どんな問題か理解しましょう。
	課題	②この時間の学習のめあてや見通しをもちましょう。
求める	個人	①自分の考えをもちましょう。
	集団	②みんなで話し合っ、考えを深めましょう。
	整理	表現力の向上
高める	定着	①この時間に学んだことを生かそう。くり返そう。 ②学習を振り返ってみよう。
	発展 習熟	

(2)理科に関する取組について（発展的な学習の指導や実験結果の考察指導など）

①自分の考えを書く指導

学力向上に向けて、自分の考えを持たせるだけでなく、さらにその考えを書かせるように指導した。研究授業の時だけでなく、日常の授業においても「考えて書く」ということを全ての授業内容に組み込むように、管理職や授業改善推進チームが教員に指導していった。

現在では、「考えて書く」ことを組み入れた授業が定着しており、児童にとっても書くことが当たり前となっている。

②表現力の向上

授業改善推進チームにより取組として、特に、表現力の向上には力を入れてきた。理科を含む全ての授業で「自分の考えを持つ」「話し合いをする」といった活動を授業に必ず入れるようにしている。児童の方も、この方法で授業が行われるというということが浸透しており、考えること、話し合うこと、書くことなどが当たり前となった。

③話し合いにおける工夫など

全ての授業において話し合い活動を取り入れた。話し合いについては、目的によってペア、

グループなどの使い分けをする。確認などの簡単な話し合いはペアで行うし、考察など深い話し合いは、4～5人のグループで行う。何の話し合いをしているのか明確にすることも重要であり、課題（めあて）をはっきりさせてから、授業を行っている。

話し合いの仕方を、例えば話す時の音量、質問をする時の観点、喋り方などを低学年のうちから教えることによって身につけさせている。また、話し合いのルールなどを教室に掲示している。

(3)意欲・関心を喚起する指導について

①ICTの整備と活用

ここ3年で、学校のICT化も進んだ。ICTの得意な先生を中心に行い、wifiも設置した。全クラスに大型テレビも設置し、授業中にネット経由で映像や動画なども写せるようになった。理科の授業では、実際の実験でできないものなどをみせることが容易になった。実物投影機も各階に設置されており、またiPadも6台あるので、観察の際に写真で撮ったものを教室でも見せることができるようになった。

なお、校内研修でICTの実技研修や教員のPPT演習を行なっている。中高年の教員も積極的にICTを使っており、TVやICTを用いた授業が活発に行われている。

ICTやTVで実物を見せることにより、児童の関心度も高くなっている。授業への集中も増す。また、実験の際、準備する器具などをTVに写すことで、細かい指示の時間なども減らすことができる。その分、授業をより重要なことに使うことができるようになる。

②授業の導入時における工夫

授業の導入部分では、「なぜ」「どうして」という問いかけを行うようにしている。

③特に成績が良くない層、意欲が低い層等への指導方法

できない子については、「できた」「わかった」と実感を持たせることが重要だと考えている。苦手分野は繰り返しやらせるなどのことをしている。また、宿題で苦手なところを何度もやらせるようにもしている。教員も意識して声をかけるようにしている。

(4)その他の効果のあった事項等

①弱点分野における実験器具等の充実

理科については、平成 27 年度の全国学力・学習状況調査結果を分析し、地球分野、物質分野が弱いことが明らかになった。一方で、理科室に実験器具が少ないことも課題となっていた。全ての実験器具を揃えるのは難しいため、児童の学力の弱い部分から器具を整備することとした。これまでは 1 つしかなかった実験器具を、各グループで実験ができるように買い揃えた。その結果、これまで弱かった単元についても体験を充実させることができた。

②理科室の整備

理科室の整備も行った。これまで整理されていなかった実験器具を整理し、どの実験器具がどこにあるかわかるように各棚にラベルを貼り、定位置を決めた。これにより、児童も教員も、どの器具がどこにあり、どこに戻せばいいか一目でわかるようになった。さらに、器具が整理されていることにより、器具の破損なども一目でわかるようになった。準備もスムーズにできるようになった。

また、使った器具は、必ず元の棚に戻させるように徹底させている。

③実験の状況など

実験は、教科書に載っているものは全て行なっている。授業時間内にできない時間がかかるものについても、TV などを使って見せるようにしている。

実験は、1 グループ 4～5 人で行なっている。

(5)その他

①授業改善推進チームの効果

授業改善推進チームによる加配教員の効果は大きかったと考えている。特に、他の教員への影響が大きかった。授業のやり方など指導方法について教員同士で話し合うことが多くなった。また、加配教員が 3 校の授業の方法などを文章にまとめ各校に配布してくれる。他校の授業の進め方もわかる。教員の授業の指導力を高める意欲も上がって来た。改善チームの話を受けて、教員同士で話し合う機会が増えた。

②教育委員会の取組の活用など

前述の「授業改善推進チーム」は、都道府県教育委員会の取組。月1回、3人の教員と、都道府県・市の教育委員会担当者が集まり報告会を行っている。

市では、eラーニングのシステムがあり、児童が自主的な勉強が行える。このシステムを活用している。

③今後の課題

今後、実験器具などを増やしていきたい。指導要領も変わって来ているし、より結果の出やすい器具なども開発されている。予算内で導入して、体験する機会を増やしたい。

6-2 B 小学校

■基本データ

教員数	23 人
児童数	346 人

(1)取組の背景と概要

①授業改善のきっかけ

平成 27 年度の学力・学習状況調査において、理科の観察・実験の技能の得点率が非常に低かったため、理科教育支援員との事前打ち合わせを綿密に行い、授業中の役割分担、実験の効率化を図るように心がけた。さらに、ICT 機器、タブレット端末のロイロノート等を活用し、写真や動画を見ながら、自然の事物や現象についても実感を伴い学習できる場面を積極的に設けた。

ハード面では、平成 27 年度より、パソコン室を廃止し、これまでパソコン室で行っていた観察や実験の振り返りが、タブレットを活用することによりその場で確認できるようになり、学習の効率化が図られた。ソフト面では、市から提供されたロイロノートをはじめとするソフトを授業中に活用する機会が増え、学び合いや意見の集約がしやすくなった。

②指導の方針

授業の見通しを持たせるため、めあて→予想・仮説→方法→観察・実験→考察→まとめという流れで授業を行っている。

また、理科教育支援員と授業の準備をする際に、児童を呼んで模擬実験の手伝いをしてもらうなど、児童が活躍できる場を設けるようにしている。つぶやきや疑問など、一人一人の意見を幅広く取り入れて、一人一人が輝けるように授業の中で取り組んでいる。学習の約束や決まりの見直しを行ったり、発表の方法やノートの指導も見直している。

(2)理科に関する取組について（発展的な学習の指導や実験結果の考察指導など）

①ICT の活用による発展的な学習

理科の授業では、タブレット端末を積極的に利用している。実験の際には班ごとに動画を撮影し、振り返りのときに見せている。児童もタブレットの扱いに慣れており、学習に活か

されている。理科以外の他教科でも実物投影机、プロジェクタ、コンピュータ、iPad 等の ICT を活用している。

②「手で科学する」指導

ひらめきや疑問が生まれやすくなり、実感を伴った理解ができるように、体験的な活動、「手で科学する」、手で見たり覚えたりする活動を積極的に取り入れている。具体的には、学校のシンボルツリーの樹勢回復運動や、地域の川の水質検査などが挙げられる。

③結果ではなく、考えて表現するプロセスを重視

結果を出すことが授業のめあてになると、科学的思考の育成には繋がらないので、学び合いを通し、友達の考えにも耳を傾け、自分なりに考えて表現するプロセスを大切にする。初めは自分で考えさせ、できるだけ自由に発表させる。表現方法の幅を狭めないように、「良い」「だめ」の○×で考えの芽を摘まないように指導をするように心がけている。

④自分の考えを書くための指導

小型のホワイトボードを使い、児童が自分の意見を自由に書き、それを発表している。さらに、ロイロノートを利用し、写真で撮った各自のノートを分割でテレビ画面に掲示する。第1班はこういう意見、第2班はこういう意見というように、意見を目で見比べて比較することが可能になっている。また、ワークシートや振り返りシートを用いて、グループやペア学習で発表する機会を積極的に設けている。

(3)意欲・関心を喚起する指導について

①タブレット端末や電子黒板を主とした ICT 機器の本格的な活用

タブレット端末を用いて、調べ学習や実験結果、自分の考えをまとめさせる場を設定している。タブレット端末はセルラーモデルで、課外授業や修学旅行に持っていくことも可能である。

ソフト面では、市から提供されたロイロノートをはじめとするソフトを授業中に活用する機会が増え、学び合いや意見の集約がしやすくなった。ロイロノートはグループごとに相互確認や、手書き入力も可能で、プレゼンテーション能力の育成にも繋がっている。特別支援学級でも大型提示装置やデジタル教科書など、ICT 機器を積極的に活用するようになって

た。

全校で 60 台のタブレット端末があり、5～6 人に 1 台の割合だが、今年度末には 5 人に 1 台の配備計画を立てている。地域の力を活用したプログラミング研修も実施しており、ICT に関しては市全体で力を入れて取り組んでいる。

②特に成績が良くない層・意欲が低い層等への指導方法

ペア学習やグループ学習など共同的な活動を通して、発表の機会を増やし学習のまとめや振り返りが正しくできるように協力体制をとっている。また、児童全員が答えられるような発問の工夫をしている。例えば、発電所から送られた電気が家の何に使われているか、など、身近な問題を題材としている。単元テストや、復習プリントも活用して指導を行っている。

(4)その他の効果のあった取組等

①理科教育支援員との連携

科学的な思考や表現、観察・実験の技術・技能が高まるように、理科教育支援員との事前打ち合わせを必ず行い、予備実験や実験器具の取り扱い、観察の方法などをタブレット端末を使い事前に撮影し、授業で紹介するようにしている。

理科教育支援員は実験の準備、片付け、薬品庫の整理整頓、授業の指導・支援を担当している。現在は理科の専門教員がいないため、教職員から高い信頼を得て、授業で活躍してもらっている。理科教育支援員が教室にいて、担任は安心して実験等に臨むことができる、支援員は他校でも勤務しているため、他校の良い取組等、理科に関する情報をたくさん提供してくれている。

②表現力の向上のための取組

学校全体で、自分の考えを自分の言葉で表現できるようにするための取組として（表現力の向上）、めあての把握からまとめまでをしっかりと一時間の中で行うように、教員の意識改革を行っている。子どもたちの表現の仕方はいろいろあるが、書く時には文字制限を加える、重要な文言を入れる、という取組を統一して行っている。理科だけではなく、その他の教科や、朝の会や帰りの会などでも発表の機会を設けている。また、入学式や卒業式など、行事で児童が発表をする際には、原稿を見ないで発表するという伝統がある。

(5)その他

①読書量の増加

落ち着いた生活なくして学力の向上なしと考え、学校全体で、読書の推進に取り組んでいる。保護者の読み聞かせグループによる定期的な読み聞かせ、地域の方の読み聞かせグループもある。また、高学年による低学年への読み聞かせも実施している。学校図書館は、普通教室の大きさしかなく規模が小さいので、国会図書館、県立図書館、市の図書館の本を借り、教室において子供たちが多くの本に触れられるようにしている。司書教諭と学校図書館支援員が学校図書館運営の工夫をし、読書量が大幅に増加した（読書貯金通帳、オリジナルしおりのプレゼント、読書集会など）。

②放課後子ども教室

4年生から6年生までの児童が、タブレットを使った放課後学習に取り組んでいる。eライブラリというアプリを利用し、放課後子供教室に参加していない児童も家庭で学習できるような仕組みになっている。

③教育委員会の取組

市教育委員会が導入したeライブラリ（平成30年6月）により、家庭学習はタブレット機器やゲーム機器でも可能になり、復習できる機会が増加した。eライブラリのソフトを用いた自主学習を、家庭で利用できるように各児童にIDとパスワードを発行し、活用を呼び掛けている。児童が学習しなくなることを防ぐため、授業の中でも導入やまとめの段階で活用している。

6-3 C 小学校

■基本データ

教員数	18 人
児童数	353 人

(1)取組の背景と概要

①教科担任制の導入

平成 29 年度より市で教科担任制が導入され、29 年度は理科専任の教員が 4 年生から 6 年生までを受け持った。学級担任ではなく、専任教員が理科の授業だけを行うことができるようになった。

②授業の流れ

理科の授業では、単元全体の中で、課題設定→見通しを持って→実際に活動→考察→まとめという流れで授業を行っている。単元が終わるときには習熟の時間を取って、最後に学習したことについて振り返る時間を必ず取る。これをどの単元でも意識して行った。一時間の授業の中では必ず、問題把握の場面、予想する場面、観察・実験をする場面、結果を共有する場面、考察して、まとめ、振り返りという流れを意識するようにしている。

(2)理科に関する取組について（発展的な学習の指導や実験結果の考察指導など）

①理科専任教員の配置

理科専任教員を配置することによって、担任では見えていなかった部分も見えてきた。担任は多くの授業を担当するため、一つ一つの教科に本腰を入れることが出来なかったが、専科になってからは学年二クラスは同じ授業になるので、授業のプランをきちんと立てて臨むことができる。一組と二組で教える内容が変わってくると良くないため、理科の学習計画として毎回ノートを作成している。こういう順序で授業を行うということは毎回作成しているが、以前はこのような準備の時間が取れなかった。準備の段階で計画をしっかりと立てておくと、「こういう材料が必要になりそうだ」、「説明するのにここは時間がかかりそうだから、予め掲示物を作っておこう」など、事前に考えることができ、授業をテンポよく進めることができた。振り返ってほしい部分は、予め掲示物を用意して、そこに付箋を貼るなどし、

隠れている字を聞いたりするなどした。

4年生から6年生まで続けて教えることができるので、系統性を持つことができる。授業はどの学年も同じ理科室でやっているの、6年生が内容を忘れてしまったときに「これは4年生のときにやったよね」と4年生の教科書を持ってきて見せてあげることもできる。専科の利点は、専門性が上がり、準備に時間をかけることができ、自分が深い知識を持って教えられるという強みができることである。

②ふりかえりシートの活用

授業が終わったあと、必ず振り返りを書かせている。振り返りは、A5の用紙に、「理科の学習を楽しく行うことができた」「学習内容は良くわかった」「一番印象に残っていること」、その他の質問、感想などを書く。子供たちが楽しくないと思う原因も探れたので、次の授業の参考にすることができた。

疑問に思ったことを書いてくれた児童には、答えを書いて返したり、良いことを書いてくれた児童のものは発表したり、提案してもらった実験を単元が終わったあとにやるなど、児童の疑問を大事にした。疑問を書いてくれる児童も増え、理科への取組がより積極的になった。

振り返りの書き方やノート書き方が良かった児童は、理科室に掲示をして、褒めるようにした。授業の感想が「楽しかった」と一言で終わってしまう児童はだいぶ減ってきた。

ふりかえりシート

学習のふりかえり 単元名「 」			
学級	年	組	名前
◎ (とてもそう思う) ○ (まあまあ思う) △ (あまり思わない)			
<input type="checkbox"/>	理科の学習を楽しく行うことができた。		
<input type="checkbox"/>	友達と協力して、実験の準備や片付けを行うことができた。		
<input type="checkbox"/>	道具を正しく扱い、安全に実験を行うことができた。		
<input type="checkbox"/>	学習内容は、よくわかった。		
この学習で一番印象に残っていることはなんですか。			
今回の学習を自分の生活にどのように生かしたいですか。			
その他 (質問、疑問、感想、もう一度説明してほしいことなどがあれば書きましょう。)			

学習のふりかえり 単元名「 」			
学級	年	組	名前
◎ (とてもそう思う) ○ (まあまあ思う) △ (あまり思わない)			
<input type="checkbox"/>	理科の学習を楽しく行うことができた。		
<input type="checkbox"/>	友達と協力して、実験の準備や片付けを行うことができた。		
<input type="checkbox"/>	道具を正しく扱い、安全に実験を行うことができた。		
<input type="checkbox"/>	学習内容は、よくわかった。		
この学習で一番印象に残っていることはなんですか。			
今回の学習を自分の生活にどのように生かしたいですか。			
その他 (質問、疑問、感想、もう一度説明してほしいことなどがあれば書きましょう。)			

③話し合いの工夫

話し合いをする前に考えを書く時間を取り、話すのが苦手な児童も、考えを書いたものを読む、というところから始めた。グループで話し合いをさせると、「この子は喋るのが苦手」というのが友達同士だからわかる。足りない言葉を補ってくれる子や、「私もそれを言いたかった」と同意したり、児童の間で良いやり取りがあった。教員が主導しなくても、友達同士で良い声かけをして話し合いが出来ていた。クラスで指導されていたことが話し合いにも生かされていたと感じた。

子供たちの中でも、絶対に答えを出さなくてはならないときに、「こっちの可能性もあるけど、こっちの可能性もある」と悩むことがある。話を全部まとめなくても、複数の意見が出ていて悩んでいる、ということを発表すれば良いと伝え、その後、クラス全員で考えさせるようにした。

(3)意欲・関心を喚起する指導について

①定点カメラの活用

植物の発芽や、月の動きなど、事前に定点カメラで撮影しておき、早送りして児童に見せている。定点カメラを利用し、成長の過程に時間がかかるものを児童に見せると、新たな感

動が生まれた。教材などのビデオで見るよりも、理科室で児童の育てたインゲン豆の映像を見せたほうが身近に感じることができる。天気も、雲の画像を定点カメラで写すと、風があまりない日は雲が止まっているように見えるが、実は動いているということがわかる。定点カメラの動画は、意欲の低い子も引き付けることができた。

4年生の月の学習の際は、外で子供たちが観察をしているときに定点カメラで空の様子を撮影し、後からそのとき映像を見せると月が動いていることがわかり、児童に実感させることができた。

②特に成績が良くない層、意欲が低い層等への指導方法

a) 視聴覚機器の活用

話だけだとわからない子も、目で見るとわかりやすいということがあるので、視聴覚機器を活用し、目で見てわかりやすい授業を心がけている。理科室にテレビがなかったので、スクリーンとプロジェクタを設置し、プロジェクタに実物投影機、DVD、パソコン、電子顕微鏡等を繋いで、実物を見せたいときにはチャンネルを切り替えて実物を見せ、ビデオを見たいときにはビデオに切り替えるなどし、視覚的な情報を常に示すようにした。

教科書も、読ませるのではなくパワーポイントを作成し、拡大したものをプロジェクタで見せるようにした。教科書に載っている写真も、ピックアップしてプロジェクタで投影させることで、苦手な児童も興味を持つてみるができる。

b) 発表が苦手な児童への対応

発表が苦手な子には、グループでの話し合いを入れ、少人数で話をさせるようにし、極力全員が話す機会を持てるように取り組んだ。考察したことをグループでまとめ、まとめたことを実物投影機で写し、発表する。発表者は輪番にし、苦手な子にも順番が回ってくる。最初はたどたどしかったが、回数を重ねるうちに、きちんと発表できるようになってきた。そうした結果、「自分もできた」という意欲・自信に繋がった。

c) 実験の役割分担

振り返りを書かせたときに、「楽しくなかった」と書いている子がいて、理由を尋ねると班で一人だけが実験を進めていたということがあったので、実験のときは役割分担を決め、全員が実験に参加できるようにした。その後は、実験が出来なかった、という声は聞かれな

くなった。

(4)その他の効果のあった取組等

①理科支援員の活用

平成 27 年度、28 年度には、理科支援員が配置されていた。主に実験の準備を支援してもらい、実験についての助言や、実験の際の児童の安全確保もしてもらった。また、当時の理科主任の教員と一緒に「理科マップ」を作成してもらい、理科室の用具がどこに配置してあるか、どのような器具があるかを一覧にしている。初めて理科を受け持つ担任の教員にもわかりやすいような工夫がされている。

(5)その他

①教育委員会の取組

市長が科学都市戦略の推進を宣言してから、理科に関する取組に市全体で力が入られるようになった。

市教育委員会では、理科支援員、理数教育サポーターの配置を進めている。理科支援員は 10 年ほど前から市内で配置されており、主に、理科の実験の準備等を担当する。

理数教育サポーターの配置は 2、3 年前から始まった。主に理科、算数に関わる担任外の先生で、教員の OB や OG が多い。市からサポーターに依頼し、希望があった学校に配置している。現在、理数教育サポーターは市内のほぼ全ての学校に配置されている。

この他、市の科学館には、巨大なプラネタリウムがあり、星空観察など学校では教えられないことを教えてくれるので、市内の全ての学校に授業で来館するよう、市から働きかけをしている。科学館では、実験や、体験型の学習など、様々な体験ができる。C 小学校からは、毎年 4 年生が課外学習として科学館を訪れている。今年度からは科学館から人の派遣も開始された。科学館のスタッフが学校に来て、出前授業を行っている。実験の指導や、自由研究に関する相談会を行っている。

6-4 D 小学校

■基本データ

教員数	29 人
児童数	505 人

(1)取組の背景と概要

①取組を開始したきっかけ

平成 28 年度までは学級担任が教務主任をしていたが、平成 29 年度より専任の教務主任を配置することになった。教務主任となった先生が、準備等の負担の大きい 5, 6 年生の理科を専科として受け持つことになった。なお、理科専科教員の専門は社会であり、専科になってからの 1 年で、理科についても集中的に勉強したという。

理科専科が、5・6 年生の理科授業を担当している（週 3 時間×6 クラス）。また、校内の理科教育全般を担当している。理科室（2 教室ある）及び理科備品等の一括管理も行っている。

②理科の授業の方針

理科の授業では、常に『動いている授業』を目指している。児童の頭・手・口・体のどこかが常に動いているような授業になるよう様々な取組を行っている。

(2)理科に関する取組について（発展的な学習の指導や実験結果の考察指導など）

①頭を動かす（科学的思考力・考える力を高める）ための指導

a) 概要

理科の、課題（疑問）→予想→実験→結果→考察の一連の流れを徹底させている。特に、予想と考察を重視し、以下を児童に伝えている。

- 理科は、答えを考える教科ではなく、課題に対する様々な可能性（予想）を考える教科
- 答えは考えず、実験で確かめればよい
- 実験結果からどんな可能性があるか考える

間違えても良いから、どのような可能性（予想、考察）があるかを考えるように促してい

る。

b) ワークシートの作成

児童の思考を整理しやすくするため、授業の全ての単元についてワークシートを作成している。ワークシートには、黒板に書いてあるような内容も記載してあるため、黒板を書き写す必要はない（書き写すことに時間をとらせない）。ワークシートには、予想や考察も書き込めるようになっている。また、ノートは、自分が気が付いたことや、他の児童の気になる発言などを書くメモとして積極的に使うように、児童には指導している。

c) 黒板やホワイトボードの活用

理科室の黒板は、上下 2 枚スライド式になっているので、思考の流れを意識した板書を心がけている。ホワイトボードを児童 1 人 1 枚配布している。ホワイトボードを活用し、児童それぞれの考えを書き出してもらい、その内容を共有するために活用している。

d) 予想立て

先生からの発問も、パターン化しないように気を付けている。児童が「いつも」に陥らないように、児童に変化と混乱を引き起こすような質問をしている。同じような質問はせず、色々な角度から児童に質問するようにしている。

児童の予想は、ノートに書かせる。そのノートを集めて、先生が PC に入力し、一覧表としてまとめてプリントで配布する時もある。これにより、児童ひとりひとりの考えた予想を、皆で共有することができ、他の児童の考えを知ることができる。なお、児童の文章を入力するときには、ニュアンスまで伝わるようにまとめたりせず生の文章をそのまま掲載することが重要である。

予想を一覧化することで、担当しているクラス全体の思考の流れがどのような方向に行っているかも視覚化でき、次時で不足している方向に持っていくなどの授業の工夫にも役立てることができる。

また、各児童の予想についても評価を行っている。児童 1 人 1 人の考えを知ることができるし、児童は書くことによって文章力も身に付く。予想を書かせることを通じて、理科の文章指導もしている。

②手を動かす（書く）

理科ノートを充実させている。ワークシートを活用することで、ノート≠板書となっている。常にノートにメモを取らせるようにしている。ノートは「自分の頭の中」であり、また忘れることは当たり前なので、ノートに残すように習慣化するようにさせている。また、人と違うノートを評価すると児童には伝えている。

単元が終わるごとに、学習した内容をまとめるようにしている。ポイントは、同じ内容をまとめるが、まとめ方は児童個人個人で異なることにある。まとめのベースとなる内容は、教科書に掲載されている。これを参考にしながら、児童は、自分の理解した順番（思考プロセス）やポイントを踏まえて、自分の考えで単元をまとめる。児童ひとりひとりの理解に沿った形のまとめを作成させている。

良いまとめノートについては、印刷して児童全員に配るようにもしている。これにより、良いノートを参考にできるとともに、できる児童の力をさらに伸ばすことにもつながる。できる児童が、さらにできるようになることで周りを引っ張っていってくれるようになる。

また良いノートは教室の前においておき、皆の参考にできるようにもしている。例えば現6年生の5年生時のノートを、現在の5年生にみせて参考にしてもらったりもしている。教科書のまとめ、優れた児童のまとめ（印刷物）、昨年の学年のまとめノートなどを参考に、自分なりのまとめを作成する。

単元のまとめについては、最初は授業時間を使って作成する。周りの児童ががんばってノートを作成している様子が分かり、遅れている児童などに対しても刺激となる。また、慣れてきたら、家庭学習でまとめを作成してもらおう。締め切りを1週間程度に設定することで、継続した期間まとめ作成をがんばれるかについてもみている。

③口を動かす（発表する）

児童で話し合いながら授業を進めるのを基本としている。「先生だけを見ない」「手を挙げない」「自分の意見をただ主張するのではなく、会話をする」ことを促している。

先生を見るのではなく友達をみて、子供たち同士で話をするように指導している。また、発言についても、先生が当てるのではなく、児童が自ら立ってするようにしている（先生が当てると、先生が授業を主導することになるが、それをしないようにしている）。また、先生からは話し始めず、児童が自ら話し始めるのを待つ。

先生が話すことは、最初の発問や問題提起、児童同士の発言に対するアドバイスのみとし

ている。児童に指示を出さずに、児童の自発的な動きを待つようにしている。児童が自分でやらないと、授業が何も動かないという雰囲気にしていく。理科は、楽しいけど緊張する（考えなければいけない）授業であるという雰囲気をつくるようにしている。

④体を動かす

1 授業で1 実験（1 観察）とするようにしている。児童は失敗を恐れがちだが、理科の実験に失敗はなく、何回もやってデータをたくさん取ることの重要性を伝えている。

実験の準備から片づけまで、児童にすべてやらせるようにしている。実験器具などを事前の用意は徹底しておこなうが、児童が準備段階から教科書やワークシートをみて自分で考えて行う。

(3)意欲・関心を喚起する指導について

①理科の好奇心・意欲が喚起される指導方法の具体的な内容

授業は先生が主導しないので、児童が動かなければ何も成立しない仕掛けになっている。あれこれと指示を出さない。「やりなさい」では、やるけれども継続しない。ただ、4 月の段階できちんとういう授業をする、という話を児童にはする。先生が中心で喋らないので、児童が喋るしかない。どうしたら面白い授業になるかも児童に考えさせる。常に子供に目的を持たせ、フィードバックしている。同じパターンの授業はしない。生徒にしてみれば、理科は楽しいが緊張する授業でもある。しかし、ある程度の緊張がないとさらに自分を高めようとはなりにくい、と考えている。

関心意欲を高めるために、教科書にはない、投げ入れ実験も行う。

②特に成績が良くない層、意欲が低い層等への指導方法

発言できない子もいるが、その場合はノートを見てその児童の考え方を知ることができるので、発言を強要することはない。児童が自ら発言する授業の場を体験することが重要。

ノートや授業観察などを通じて、児童1 人1 人の成果や課題を記録（メモ）して残すようにしている。その記録を次の指導・アプローチにつなげるようにしている。なお、その記録は、学級担任にも渡すようにしている。

単元テストの前には、2 時間程度の時間を確保し、問題演習（プリント演習）を行い、テストに備えている。ちゃんとやればテストで点数をとれるようにしている（点を取って自信

をつけてほしい)。できない子でも対策をしっかりすれば、ある程度の点はとることができる。また、できなかった場合でも、次のテストの目標を決めさせ、次に向けてがんばるようにやる気を出させる。

(4)その他の効果のあった事項等

①理科室の環境づくり

理科専科教員が配置されてから、まずは理科室の環境づくりを行った。理科室は、常に「動いている教室」であることを児童にアピールし、活発な学習場所として機能するようにした。

これまでの理科室は、準備室に荷物が一杯積んであるなど、使いやすい状況ではなかった。そこで、荷物を整理し、理科室を掃除した。山積みとなって埋もれていた実験器具などを整理し、どの棚にどの器具が入っているかわかりやすいようにラベリングを行い、使いたい器具がすぐに使えるようにした。さらに「各学年の理科実験・観察で使用する器具及び薬品の一覧」を作成し、どこに器具・薬品があるかを貼り出した。

理科室内の掲示物にも工夫をこらし、常に今、勉強をしている内容の図や写真、ポスターなどを貼りだすようにしている。さらに、時期によっては、自由研究などの展示なども行い、児童たちがみられるようにした。

市の理科備品補助金を活用し、実験器具等を充実させた。

5・6年生の理科の授業は、テストも含めて理科室で行うようにしている。授業（アクティブラーニング）で使うホワイトボードなども理科室に用意した。その結果、休み時間に子供が理科室に遊びに来るようになっている。



(5)その他

①今後の課題

理科は専科の授業であり、担任をもっていないため、対話的授業の基盤づくり（児童の意識づけなど）にはやはり限界がある。

また、さらなる教材研究のために、校外も含めたネットワークづくりが必要と感じている。

6-5 E 小学校

■基本データ

教員数	21 人
児童数	331 人

(1)取組の背景と概要

学力・学習状況調査の結果等を見て、いろいろな事情から家庭の生活習慣が乱れていたり、児童のメディアの利用時間が多いということから、現在の6年生が1年生だった平成25年度より、学習習慣、家庭学習、学習規律を身につけるための、学校独自の「レインボープロジェクト」を実施している。学習の決まりや、学習時間を決めて、全校で取り組んでいる。

全学年に「家庭学習の手引き」を配布し、学年×10分+10分の家庭学習を促している(6年生だったら70分)。宿題だけではなく、自主学習も積極的に行うことができるように取り組んできた。

(2)理科に関する取組について(発展的な学習の指導や実験結果の考察指導など)

①授業の進め方の工夫

理科の授業では必ず、めあてを立て、予想をさせ、実験や観察の後、皆で考察し、最後に自分の言葉でまとめる。実験の前には、「自分の予想だと実験結果はこうなるだろう」という結果まで考えるようにしている。また、まとめでは理科の時間に押さえなくてはいけないキーワードは必ず入れるようにしている。実験を行う班はだいたい4人である。

授業をする際は、「考えをもつための手立て」、事象との出会わせ方の工夫(導入の工夫)、イメージ化(可視化)、発問の工夫、実験器具・実験方法の工夫などを取り入れている。

「考えを表現するための手立て」は、サイエンスレインボータイム(理科の用語を使って表現する時間)の設定、児童相互の考えをつなぐ、重ねる、掲示の工夫、ワークシートの工夫、発問の工夫等を実施している。

②班による考察

班で実験し、それを共有するために、黒板に班の結果を出させたあと、黒板の前に子供たちを集めて、自分の班の結果だけではなく、教室の全ての班の結果を見て言えることは何か

を考察する。そうすることで、比較や関連付けるといことができるようになる。

6年生の「てこの働き」の学習では、教材を工夫した。事象の出会わせ方としては、大きなてこを利用し、重い砂袋を実際に持ちあげてみるという体験的な活動から、少しずつスケールダウンした。90 cmほどのてこを使い、ペットボトルをまず釣り合わせ、重さの違うペットボトルでも左右で釣り合わせることができるかという実験を行った。実験結果をシールで表すなど、目で見てわかるまとめ方として、視覚的に捉えやすい工夫をしている。

これまで習ったことを模造紙に書いて掲示しているため、いつでもそれを振り返って考えることができる。

③問題解決型の学習

平成30年度は理科を中心として校内研究を進めている。研究主題は「学ぶ楽しさ、分かる喜びを育てる授業づくり—自分の考えをもち、表現することを通して—」。主題は昨年度から引き継いでいるが、副題は昨年度の反省を生かして設定した。

全校的に見て、説明することが苦手だったり、表面的にわかったつもりになっていることが多いという反省があり、今年度は、教科の見方・考え方を働かせて、「できた」「分かった」という意欲をもち考える子を育成するための授業に取り組むということを教員間で共有している。

また、問題解決型の学習を中心とし、学びを次の学びに繋げていくこととして、問題解決の型を若い教員にも伝えていった。昨年度は発問の工夫に取り組んでおり、今年度の理科にも繋がっている。今年度は、児童の実態と昨年度の反省を生かして、「分かった」「もっとやりたい」「分かったことを説明したい」と感じさせ、学ぶ楽しさを伝える授業を行っている。

(3)意欲・関心を喚起する指導について

①理科の授業を実生活と結びつける

理科は生活に一番結びつく教科であるため、教科を横断的に結び付けて、理科の中で使ったことが生活に活かされる。そのコーディネーターが理科の教員の役目である。学年で、生活科と理科を繋げることを教員で意識している。

また、生活科と理科とのつながりを考えて今年度は授業を実践した。理科は教員も子供も楽しめる教科になるように努めている。

②自主学習ノートの良い例を校内放送で発表

平成 30 年度は自主学習の進め方ややり方について指導をしたり、良い自主学習をしたノートをお昼の校内放送「レインボーニュース」で紹介したり、掲示するなどしている。子供たちは、自分のノートが発表されることが大きな励みになっている。理科の授業でやったことを家で試してみたり、自主勉強で理科をやってくる子もいる。

校内放送で良い学習事例を発表することで、他の児童にも、良い学習の仕方が伝わり、意欲を向上させている。自主学習ノートの取組→意欲を向上させる取組（校内放送）と取組を改善して進めてきている。

③特に成績が良くない層、意欲が低い層等への指導方法

自分の考えを発表することが苦手な児童や、まとめが苦手な児童への対応としては、「サイエンスレインボーくん」というキャラクターを使い、授業のポイントに、このキャラクターを登場させる。まとめに使うと良いキーワードにキャラクターを貼る。書くのが苦手な児童も、黒板を見て「サイエンスレインボーくん」を捜せば、なんとか文章を書けるように工夫している。

発表が苦手な場合は、まずはペアを作って自分の意見を言えるようにしてから、自信を持ってクラスで発表する。話し合っているときに全体の様子を見ながら、児童に声掛けをして励ましている。

まとめる前に、何人かの児童に発表させると、他の児童の参考、確認になる。まとめとは何を書くか、というところから順を追って指導している。めあてに立ち返り、わかったことは何か、大切なことは何か、と確認してから、まとめを書かせるようにしている。このような取組を継続してきた結果、まとめを書くことに対する抵抗感は減っていると感じる。子供たちが自らめあてを持つこと、まとめを口頭だけではなく、可視化すること（壁に掲示するなど）を重要視している。

(4)その他効果のあった取組等

①理科に精通した教員、理科支援員の役割・効果

平成 27 年度及び平成 29 年度に理科指導に精通した教員がいたため、現在の 6 年生の 3 年次から指導に関わり、実験や観察、発展的な学習ができる計画や準備をした。また、平成 27 年度、29 年度、30 年度は理科支援員が配置され、実験用具や理科室の整備、実験の準備

を確実にしたことで、担任は余裕を持って授業に臨むことができた。実験がスムーズに進むことで、子どもたちは体験学習が非常に好きなので、意欲の高まりに繋がったと考えられる。

理科支援員と予備実験を行った後に授業を行うと、通常の理科の実験にいきなり臨むのとは全く異なり、余裕を持って実験を行うことができる。また、片付けもお願いできるので、教員の負担が軽減され、授業時間も確保でき、良い授業につながっている。支援員に準備や片づけをしていただいている分、良い授業をしなくてはならないという責任感が教員にも生まれている。

また、理科支援員がいることで、担任の先生が本来いるべき場所にいることができる。実験の片づけがあると子供のそばにいられないことがあり、その間にトラブル等が発生した場合対処が遅れる可能性もあるが、支援員が片づけ等をしてくれるため、教員が本来の場所にいることができる。現在配置されている理科支援員は理科専門ではないが、よく勉強してくださっていて、スキルも上がっている。理科支援員 3～6 年生に対応している。勤務条件により、毎日は勤務できないため、週に 3、4 回を数時間ずつ担当してもらっている。クラスごとにファイルを用意し、教員が支援員に会えない時は、授業のメモや準備の指示が見られるようにしている。理科室の掲示「顕微鏡の使い方」などを作成してもらい、非常に役立つ。

(5)その他

①基礎学力向上を目的としたレインボープロジェクト

基礎学力の向上のために、まず生活習慣を改めるという取組が実を結んだ。プロジェクトの一環で、「あいさつをきちんとしよう」「時間を守ろう」「持ち物はきちんと揃えましょう」など、各クラスに大切なことを掲示するようにしている。現在の 6 年生は 1 年生から 6 年間レインボープロジェクトに取り組んだ初めての学年なので、学力・学習状況調査の結果には、その成果が出ていると考えられる。

市でも平成 29 年から家庭学習への取組を呼び掛けているが、E 小学校では全国学力・学習状況調査の結果等を見て、まず生活習慣の改善を図ろうということで、独自に平成 25 年度からプロジェクトを開始していた。

②教育委員会の取組

理科支援員は、予算の関係もあり全校には厳しいが、可能な限り要望のあった学校に配置

している。未配置区を優先して配置するため、連続配置はなかなか難しいのが現状である。市内では10～20人の理科支援員を配置している。学校からの要望はかなり高い。

市でも平成29年から家庭学習への取組を呼び掛けている。その他の市の取組としては、教育研究研修センターで、ステップアップ研修として希望者向けの研修を行っている。また、月のモデル、LEDライトがセットになっているものなど、市から実験器具の貸出しも行っている。

そのほかにも学力調査分析の研修会や、授業改善の研修会も実施している。

6-6 F 中学校

■基本データ

教員数	21 人
生徒数	192 人

(1)取組の背景と概要

①取組のきっかけ

以前は荒れている学校であった。学習に対する以前に、生徒の生活が荒んでいた部分もある。

現在は、教員や生徒の頑張りもあり、荒れが収まって上向きになり、学校生活が安定してきている。教員間で話し合いの機会を持つことによって、教員がチームとしてまとまるようになってきた。若い教員も多く、粗削りな部分もあるがエネルギーもある。

今回テストを受けた 3 年生は、荒れて授業が成立しない時代も知っているので、授業の大切さも一番理解しており、授業に取り組む態度も良い。この 3 年間、理科に限らず、他の教科でも教員の意識が変わっていった。3 年前は、理科に限らず、意識（生徒調査票）を含め色々なものが低かった。打開するため、教員全体でチームとなって丁寧に授業改善や学力保証などに向き合ってきた。教員が、県のいろいろな研修会に参加し、学んできたことを教務を中心に学内に展開し、課題に取り組んできた。

②教員のチームとしての対応

平成 27 年度から理科教員は変わっていないが、教員の取り組む意識が変わった。具体的には、これまでは、個々人の教師が独自に指導していたが、チームで対応するようにした。理科の先生方は実験の観察を丁寧に行って、とにかく諦めないということをしつこく言ってきた。

理科の各教員とも「こうしたい」という考えはあるが、これを共通の授業として成立させるために、部員会をやって共通化を図っている。

実験レポートについては、流れを共通化している。課題提示→予想→観察実験→結果の確認→考察→まとめ、振り返りという流れを共通で必ずやる。なお、実験観察がなくても、授業の流れは同じようになっている。

2週に1回は集まって教科部会をしている。この他、普段の空いている時間に授業の内容や実験について「これからこの授業をやるが良い方法はあるか」などと話すことの方が多い。

(2)理科に関する取組について（発展的な学習の指導や実験結果の考察指導など）

①思考力が弱いことへの教育改善

平成27年度に全国学力・学習状況調査の結果が出たときに、思考の部分が弱いことがわかった。また、無答率が高いことも課題であった。

そこで、実験レポート等の書き方について重点的に指導を行うこととした。書く癖をつけることで無答率の減少につなげる。また、思考力をつけるために、結果から考察の部分に着目した。平成27年度は、キーワードを予め生徒に与え、その上で自分の考察を書くという指導を行った。80字以上100字で書くというルールでスタートした。キーワードについては、何も設定しないと、「今日は楽しかった」「授業がわかった」になってしまうので、意図している振り返りができるように方向付けをしている。

次の段階として、条件に目を向けて、予想を立てて、結果を踏まえて規則性を導くことを意識してやらせるようにした。実験で複数の条件を用意し、規則性を見出すための場面を取り入れた。こういった条件で実験をするとこうなるということを考えさせるようにした。実験の規則性はこういうことだよ、というグループでの話し合いをさせる。それを受けて、一人一人が文章でまとめるようにしている。

今年度は、第三段階として、予想と結果の違いを話し合う。どうして予想と違ったのかを考えさせるように指導している。

②考察に力を入れた実験

基本的には教科書に載っている観察実験に関しては全て行っている。なるべく、グループの人数を少なく3、4名として、全ての生徒が実験に関われるようにしている。実験の道具が用意できれば、一人ずつ実験を行う。

授業は、基本は理科室で行う。また、天体や地学など時間や場所の問題から、実験ができないものは、ICT等を使ったり、映像も使いながら生徒に見せるようにしている。

実験を行ったあと、やりっぱなしにならないように意識している。場合によっては、一つの実験に対して二時間かけて、考察をしたり規則性をさらに見出すことをやる場合もある。

(3)意欲・関心を喚起する指導について

①理科の好奇心・意欲が喚起される指導方法の具体的な内容

課題の提示の仕方などで興味を持たせるように意識している。小学校とも協力し、対象学年の小学校の時の全国学力・学習状況調査の問題を取り寄せ、分析もしている。小学校の学習内容等を出してから授業に入ることもある。小学校から資料としてDVDをいただき、小学校の実験を見せて「こういうことをやったよね」という話をしてから、中学校の内容に入るなどしている。

生徒は、事象に関して興味を持つようになった。例えば、2年生の3学期、気象の分野において、テレビのデータ放送を写しておいて、毎日の天気図を見て、話してから授業に入るということを行った。理科の事象に関して身近にそういうものがあるというふうに意識をさせて授業を行うようにした。その結果、「これから天気が悪くなるよね」というと「先生、寒冷前線が近づいていますか」などと子供たちが話すようになった。やはり実際のものを見せておくことが大事だといえる。

②特に成績が良くない層、意欲が低い層等への指導方法

興味の薄い子はいるので、実験観察のときに手を出しやすい環境を作ってあげるようにしている。

実験は、学級担任が決めた座席・グループで行っている。そのグループの中でできない生徒にもフォローできるような座席の工夫がされている。勉強に興味の薄い生徒の座席の近くには、必ず声をかけられる生徒がいるようにしている。

話し合い活動とまとめの時間を多くして、教員も声をかけやすくなるようにしている。

この他、「5教科コンテスト」という、普段の試験では、なかなか点数を取れない生徒でも、90点以上をとれるような繰り返し学習の問題を出しており、少しでも勉強に取り組んでもらえるようにしている。

今年度から、終業式の日「学力向上カウンセリング」というものを行っている。その子がどうしたらこの成績がもっと上がるか、どんな勉強をしたらよいか、教科担任のところに行って話を聞くという時間を設けている。

(4)その他の効果のあった事項等

①理科室の整理と器具の充実

現在の教務主任が5年前に赴任してきたとき、理科室の実験道具の場所がわからないということがあった。使うものを生徒の目に触れる場所に置くため、コンテナ等に入れながら整理をした。使わない古めの器具は準備室にしまい、理科室は授業に使う器具だけを目に触れる場所に整理をした。

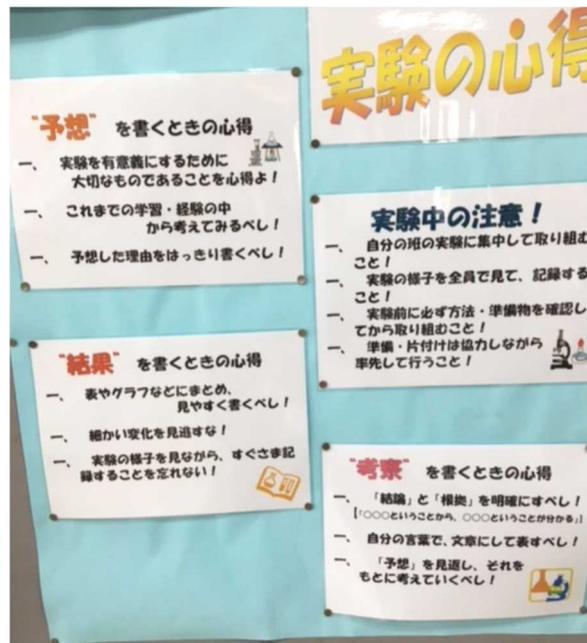
例えば、実験をしている最中に電源コードが足りないという場合に、生徒は教員のところに来るのではなく、生徒が自分で取りに行けるようになった。

整理したことによって、授業準備の時間も減った。予備実験をする時間が確保できるようになった。

実験器具も充実させていった。例えば、指導要領の変更に伴い、普通のばねばかりだったのをニュートンばねばかりに変えた。実験器具の関係で、以前は6人グループでやっていた実験を、器具を増やし1グループ3、4人でできるようにした。

理科室の掲示として、生徒の良い作品（発表資料など）や、目標を貼っている。生徒の活動がわかるものとして掲示は学校全体で意識して行っている。この他、理科室については、理科の授業の進め方なども示している。

理科の実験を行う上では、ルールをしっかりと守らないと怪我にもつながる。そこで、理科室使用上のルールは、掲示に加えて、4月当初にしっかりと説明をしている。ルールの徹底は基本である。



②全国学力・学習状況調査の振り返り

全国学力・学習状況調査が終わった時点で解答をコピーをし、学校で自己採点をしている。その中でできていないところを分析し、一学期の間取り組む。そのあと、正式な採点結果が出たところでもう一度分析し、取組を行う。

③板書の可視化

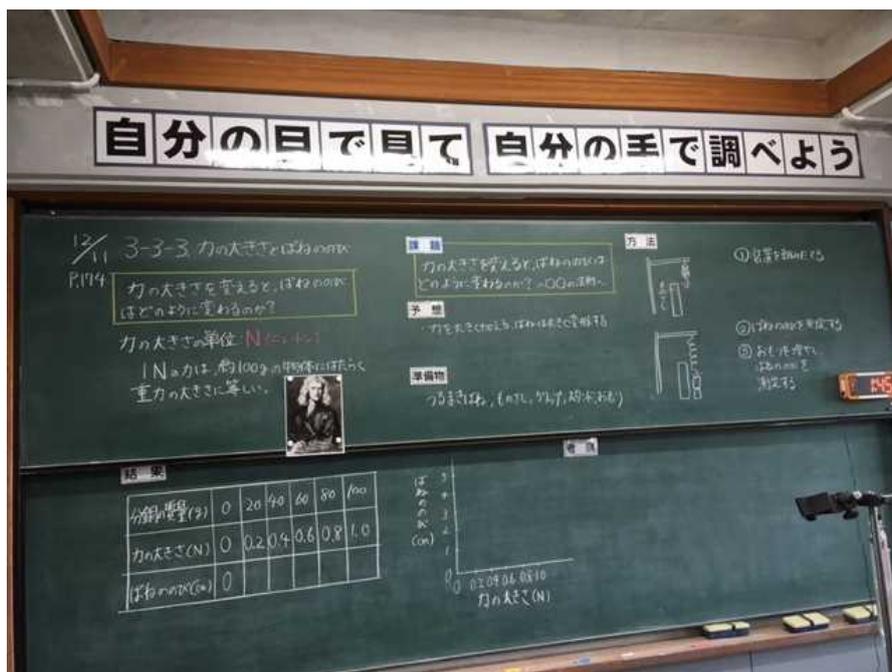
学力向上に向けて、学校全体で「板書の可視化」に取り組んだ。学力向上の施策として、小学校と同じスタイルで授業を行うこととした。小学校では、丁寧に課題の提示から振り返りまでやっている。そのスタイルを中学校でも引き継ぐようにしている。授業の仕方を9教科の先生がバラバラにやってしまうと、生徒の学力は身に付きにくい。そこで、振り返り、話し合いを行って、結果の振り返りをし、必ずその内容を黒板に書くという授業スタイルをどの先生も行うという方針で取り組んでいる。

中学校だと、課題だけ書いて、あとは先生が一方的にしゃべり、まとめを書いて終わりというようになりがちだが、授業の途中で必ず話し合いの場面を入れたり、話し合いから考えるところを入れたりする。また、授業時間を通して何を学んだか、という振り返りを書かせるようにしている。

特に、この進め方は、数学や理科にあっているので、数学と理科が中心となって進めている。ただし、全教科で行うことが重要なので、家庭科や体育でもテストに記述式を入れるな

どの工夫を行っている。

最初は、授業が振り返りまで到達しないこともあった。そこで時計（ストップウォッチ）を全クラスに配置し、その時間内に振り返りまで終わるように教員に働きかけた。時間をみて、時間内に授業が終わるように若い教員にも指導している。理科実験室にもあり、実験の話し合いなど時計を見ながら進める。



④話し合いの強化

今年度から、毎週水曜日の朝の時間に、話し合いのトレーニングの時間を設けた。毎週、一つのテーマに沿って3、4名で話し合いを行い、自分の考えを述べるという訓練を行っている。全教科で同じような形で話し合いができることを目標にしている。その成果として、理科の時間の中でも話し合いに関しては昨年度よりも活発になっている。

(5)その他

①教育委員会の取組の活用など

市では、理科に限らず、全体の学力の向上に関連する内容として「魅力ある学校づくり」事業を行っている。市内各中学校区ごとに小中連携を進めている。

特に、理科は、模擬授業として小学校に訪問する。その時に、小学校の子供たちを見て実態を把握した上で、中学校の授業を組み立てている。

教科は問わずに相互授業参観というものを学期に 1 回はやっている。小中だけでなく高校にも授業を見に行ったり、見に来てもらったりしている。

小学校の授業をみて、小学校段階でできていたのに中学校に入るとでなぜできなくなるのか、教員の指導力についての課題も発見できる。小学校のデータを分析し、中学校で伸ばせていないところに課題がある。

②今後の課題

教科横断的な視点を持った形での授業の作り方は研究しなければならない。書くことはできるようになってきたが、思考力、判断力はまだ足りないので、そこを高める手立てを考えていきたい。さらに、家庭学習とも絡むが、ノートの取り方、ノート指導を統一したものでやっていきたい。そのあたりを中心に今後は取り組みたい。

あとは、いかにこの子たちに自己肯定感を持たせるかも課題といえる。そのため、人数は少ないが部活動にも力を入れている。

6-7 G 中学校

■基本データ

教員数	23 人
児童数	

(1)取組の背景と概要

①話し合い活動

学校だけでなく市全体で、特別活動の「話し合い活動」に力を入れている。「小さなことでも自分たちで決めていく」、というのは小学校から継続して指導している。そのため生徒は、班や小グループへの形態移動や話し合いには慣れている。理科の時間でも、話し合いをするのに戸惑っている生徒を見たことがない。

②理科の指導の方針

これは、全ての教育活動で実践しているが、理科教育においても、「当たり前のことを当たり前にする」ことを意識している。特に、以下の3点に注意している。

- 1) 話をしっかり聞く。「目線の指導」として、顔を上げて聞く、取り組むときは、「ここからノートを取って」と指示を出す。
- 2) 教科書にある実験は、必ず全部行う。実験によっては、時間が十分取れないこともあるが、全ての実験を経験させる。
- 3) 1年生では、教科書に「やってみよう」というプラスアルファの実験コーナーがあるので、そのような実験についても行うようにしている。

(2)理科に関する取組について（発展的な学習の指導や実験結果の考察指導など）

①基礎学力の定着に向けた取組

理科の学習内容は、思考する部分と、基礎として覚える部分がある。基礎学力を定着させるため、今の3年生には、「基礎学力のみの130問テスト」を実施している。このテストはまず、1年生の冬休み明けには全員が合格することを目標とした。そして、夏休みや春休みの宿題を出し、1年生で学習した内容を2年生、3年生でも復習し、基礎を確かめ、身に付いているかを確認することを、計画的・系統的に行ってきた。

この他、計算問題で練習が必要なところ（物理・化学的学習内容）は、時間を確保し、で

きない生徒がいないようにしている。1 時間の授業で終わらせるのではなく、2, 3 時間はとっている。また、授業が連続しているときは、初めに計算プリントをやらせることもある。

②発展的な学習の指導

発展的な学習については、教科書に「発展」とある部分は必ず読むが、それだけでなく、もう少し詳しく解説している。例えば、イオンの電子配置やイオン化傾向の内容は、教科書では一部抜粋なので、その他の内容についても教えるようにしている。

また、ずっと話だけを聞いているのは、生徒も飽きてしまうので、一時間の授業で必ず一回は、話し合いの時間を持つようにしている。

地震の内容を学ぶ 1 年生の授業では、2, 3 時間、生徒が自分たちで教科書を読み込み、他の資料集で調べて、ノートを作り、生徒が先生役になって授業をする、ということを実践してきた。また、生徒が自分たちでプリントを作り、それを利用して授業を行った。

③実験における考察

1 年生では、実験の考察を 9 班編成で行っている。班の一人一人が意見を発表した後、その発表内容から理科係が 9 班分の考察をまとめ、クラス全体の考察としていた。2 年生・3 年生では、なるべく全ての班が考察結果を発表し、それに対する感想や意見を聞くようにしている。

また、実験にできるだけ多くの時間をかけたいので、「実験時間はここまで」、ということを生徒全員に提示している。生徒は、とても関心をもって実験を行っている。実験は 2, 3 時間に 1 回は行うようにしている。それには、一方的に教え込むだけの授業は、生徒の気持ちも続かないという思いがある。

実験の準備は生徒がほとんど行っている。道具を理科準備室から取ってきたり、計量するものがあれば、自分たちで測って班に持ってくる。理科の実験の準備は教師が行うことが普通だが、本校の生徒は、とても落ち着いているので、生徒が実験の準備をきちんと問題なくできる。

実験の準備を生徒が行うことは、1 年生からの積み重ねである。1 年生のときに実験道具の置き場所を理解し、実験の準備はほとんど自分たちで整え授業を行う、という習慣が出来ている。班が 4 人×9 班の編成なので、「常に 4 人全員で準備する」、ということをやっと言い聞かせてきている。さぼる生徒はいない。教師が、「準備の時間」と声をかける

と、生徒全員が立ち上がって、準備を始めることができる。

(3)意欲・関心を喚起する指導について

①理科の好奇心・意欲が喚起される指導方法の具体的な内容

何気ない生徒とのやり取りの中から、授業と繋がる話題を出す。授業の開始時は、生徒が前を向いて話を聞く姿勢でいるので、本時の理科の学習内容につながる話題を提供できるよう心がけている。

②特に成績が良くない層、意欲が低い層等への指導方法

現在、脱落しそうな生徒は、あまりいない。各自がノートを取り、考えるのは当たり前となっている。同じ班内に、内容がよく理解できない生徒同士が一緒になることがあるが、考察の時間に 4 人全員が黙っているということはない。話し合いをするときは、全員が参加して、答えを自分たちで導き出すことができる。

3 年生には、「実験が好き」という生徒が多く、その理由で「理科が好き」と回答している生徒が多い。

(4)その他の効果のあった事項等

①アクティブラーニングの推進

学習指導要領が改定される平成 24 年から、市全体で「アクティブラーニング」に取り組んでいる。「学習の目当てがあり、それについて予想を立て、自分で考え、どうなるかを各班で話し合い、考察し、結果として課題に対してどのようなまとめができたか、ということ自分の言葉で書かせる」、という授業をどの教科でも行い、中学校 1 年生から継続している。さらに、まとめのあとに適用問題、応用問題を行っている。

市全体で、「対話的で、学び合い、考えを深める」授業が浸透してきているのを感じる。それぞれの教員が、アクティブラーニングを意識して授業を創っている。最終的には、考えを発信する力、自己表現する力を身に付けるようにしたい。

(5)その他

①本市教育委員会における研修

本市の理科研究部は、市の教育研究員を務めている教員が、市内の小中学校で順番に研究

授業を行い、研究会には理科主任の教員が参加している。そして、どのような視点で授業をしたか、ベテランの教育研究員から講義をしてもらい、という機会を毎年設けて研修会を行っている。その講義を行う教員の学校に、理科主任の教員が集まる。また、理科主任以外にも、希望者は自由に研修に参加できる。

研修会は、1回目は生徒がいる教室で授業を行い、2回目は教員対象で実験のやり方等を指導してもらい。授業を見る中で、実験方法や実験道具は、ベテラン教育研究員のオリジナルなものが多いので、「そういうやり方もあるのか」という学びが多い。

6-8 H 中学校

■基本データ

教員数	25 人
児童数	308 人

(1)取組の背景と概要

①研究指定校としての取組

平成 27 年度から 3 年間、研究指定校に選ばれた。研究主題は「表現する力を育む学びあい」であり、特に「書くこと」に力を入れて全教科で指導を行ってきた。どの教科でも、授業の終わりや各単元の終わりなどタイミングを見て振り返りを文章で書く、ということを行った。

テスト前に、学習内容の定着をはかっている。テストの 10 日前頃に各学年で、確認テストを行っている。各教科、基礎問題 20 問程度で、8 割以上解けるように繰り返している。

②理科の授業の流れ

以前から表現することに力点を置いていたが、研究指定として、この 3 年間は全校で「文章を書く力」をつけることに力点をおいた。理科では、レポートを作成し、毎時間、文章で自分の考えを書かせるようにした。

授業の基本的な流れは、「説明」→「自分で考える」→「班活動」→「説明」となっている。各授業で B5 サイズのレポート（ワークシート）を配布し、そのレポートに生徒は考えたことや話し合ったことを書く。レポートの構成は、「自分の考え」「班の意見」「まとめ」となっている。

a) 自分の考えを書く

最初の「説明」で、授業内容の導入の説明と問題提起が行われる。その問題提起に対し、「自分で考える」時間で、各生徒はレポートに考えたことを書く。

b) 班活動をまとめる

自分の考えをもとに、「班活動」で意見を集約する。班は 4 名で構成され、役割分担カードを引いて、その授業時間での役割を決める。役割は、「司会」「ホワイトボード（意見をホワイトボードに書く）」「はりながらよむ（黒板にホワイトボードをはって、その意見を読み上

げる)」「集配(レポートを集める)」などがある。

班活動については、意見の集約などが必要な場合は、司会の手順を示したペーパーなども配布され、そのペーパーにしたがって司会を行う(1. 班の意見を聞く→2. 意見をまとめる→3. 意見をメモしていく→4. 席を戻す)。

班の意見は、ホワイトボードに書いて、黒板に貼っていく。その際、「はりながらよむ」係が発表を読み上げる。なお、以前は、発表の時間を別途とっていたが、発表に時間がかかりすぎて、最後の演習等の時間が取れなくなってしまうため、はりながらよむ形式に変更した。

c) 説明とまとめ

最後の「説明」の時間では、班活動での結果を踏まえて、教員が授業を行う。説明のポイントは、レポートに記載する。

最後の説明時に、あわせて演習問題を出したり、振り返りをレポートに書かせたりしている(授業によって異なる)。

なお、「自分の考え」「班の意見」は、時間を区切って時間内に終わらせるようにしている。黒板にストップウォッチを貼り、残り時間が分かるようにしている。

(2)理科に関する取組について(発展的な学習の指導や実験結果の考察指導など)

①「文章を書く」ことを重視した授業

レポートでは、特に最初の授業の頃は「例文」を示し、どのように文章を書いたら良いかの手本を示している。また、生徒はレポートを書いているとき、教員は生徒を見回り、投げかけを行いながら、指導を行っている。

最初の頃は、自分の考えを書く欄に、マス目を用意して、生徒が書きやすいようにした。生徒が書くことに慣れてきたら、マス目から罫線に変更した。また、最初の頃は、文章ではなく、図で書くこともOKとし、生徒に何かを書く習慣をつけさせるようにした。

実験レポート(A4サイズ)は、毎回、添削を行い、5段階の評価を行っている。評価結果に満足できない場合は、リベンジ提出(再提出)も認めている。各レポートは、生徒がフアイリングして見返せるようになっている。

この他、各授業のレポートとは別に、各章の最後には、授業のまとめはノートに書くようにしている。

書かせることを徹底したおかげで、テストの無回答は減った。また、3年間この方式で授

業をやってきたため、生徒も慣れてきており。考えを書くことや班活動を素早くできるようになってきた。そのため、授業の最後に演習を行う余裕ができた。

②話し合い活動の工夫

班活動の話し合いでは、「シェア」が重要であると言っている。意見を一方的に聞く（もらう）だけでなく、意見を出すことが重要だと教えてきており、実践できるようになってきている。

③実験における考察など

教科書に示されている必須の実験は全て行っている。考察についても、普段の授業と同じように「文章を書く」ことを重視している。実験結果を書くだけでなく、「実験からわかったこと」を書くように指導している。結果とわかったことの違いがわからない生徒もいるが、レポートを添削し何度も指導するようにしている。

時間がかかるため、事前の実験計画や仮設立てなどはできていない。そこで、時には事前に生徒にレポートを配布し、実験の結果予想をしてもらうようにはしている。

なお、実験室が離れた場所にあり、移動の時間も考慮しなければいけないため、授業時間内にちゃんと終わらなければならない。そこで、実験は、手順を示して、生徒が時間通りにできるようにしている。本当は、実験の準備段階から生徒に行わせたいが、その部分は教員の方で用意するようにしている。

④発展的な学習指導

授業で学んだことを活用する取組を行った。研究指定の一環で、「地震の発生の仕組み」を小学生にもわかるように発表する、ということを行った。小学校の子供をもつ保護者に発表を行い、意見をもらった。学んだことを、かみ砕いて、自分の言葉で表現する、といったことを実践した。

(3)意欲・関心を喚起する指導について

①理科の好奇心・意欲が喚起される指導方法の具体的な内容

生徒は、理科がわかること、テストで点がとれるとうれしくなり、理科に関心をもってくれる。そこでテストで点を取ってもらうことが重要だといえる。テストで点が取れるために

は、ある程度、暗記が必要になる。そこで、語呂合わせの方法を教えて、暗記できるようにしている。単に、語呂合わせをするだけでなく、その語呂合わせにあわせたストーリーも考えて話すことで、生徒の印象に残るようにしている。テストで点が取れるようになると、生徒の意欲も増していく。

また、教えたことを覚えてもらえるように、例えばエンドウ豆のときに、サッカーの遠藤選手の話をするなど、印象付けて関連付けて覚えてもらえるようにしている。

理科に関心をもってもらえるように「わかりやすく、面白い」授業を心がけている。中学校では授業で教えなければいけないことも多く、実験だけに時間を割くわけにもいかない。そこで、通常の授業でも面白くなるような工夫をしている。授業では、板書ではなく、PPTを活用している。また、動画をみせることもある。前述の語呂合わせも、関心を持たせる工夫である。また、発問の工夫もしている。また、役割分担カードやレポート評価のプリントに、マンガやアニメのキャラクターを使うなど、生徒の興味がわくように工夫している。

②特に成績が良くない層、意欲が低い層等への指導方法

理科の問題と似たような考え方の問題を最初に示し、その後理科の問題を解かせるといったことをしたこともある（例：飽和の問題を解かせるため、まずは表を用いた一般的な算数の問題をやらせる）。理科の問題になると、できなくなってしまう生徒もいたが、その場合は、似た構造の算数の問題に戻り、やり方を学ばせている。

生徒は、少数、分数、%、単位変換など計算がある部分でつまづくことが多い。そこで、計算の仕方や、計算のコツなどを、あわせて教えるようにしている。

(4)その他の効果のあった事項等

①黒板等の工夫

授業の進め方を黒板に示す。「本時の目標」を左上に書き、その上で、授業の流れ（説明、自分で考える、班活動など）を順番に書いておく。なお、授業の進め方を黒板に示すのは、特別支援教育の視点を授業に取り入れており、国語と理科でこの方法を実践している。何をしているかがわかることで、生徒も安心する。

②理科室の整理

その年に作成した実験器具などは、理科室のどこにあるのかわかるように表示をつけて

いる。次年度以降も、活用しやすいし、他の先生も使いやすい。

(5)その他

①教育委員会の取組の活用など

役割分担カードは、市の研修で学んだ方法。研究授業などは大掛かりなものが多く、普通の授業で活用できないケースも多いが、このような普通の授業で活用できる内容は役立ってよい。

②今後の課題

実験と通常の授業の結びつけが課題。また、時間的制約で、実験準備や実験の仮設定などを生徒にさせられていないが、この部分までできるとよい。

6-9 I 中学校

■基本データ

教員数	30 人
児童数	413 人

(1)取組の背景と概要

①取組のきっかけ

数年前までは、学校が非常に厳しい状態にあった。学校が厳しい時期に、教師と生徒の代表で代表会議を行った。その結果、生徒からは「もっと生徒を叱ってほしい」「授業をきちんとやって欲しい」といった意見がでた。教員はやっているつもりではあったが、やりきれていないということに気が付かされた。このような経験を踏まえ「生徒の声をしっかりと聴こう」「生徒のサインを見逃さない」という機運が高まった。

また、教員ががんばっていても、教員同士のやり方や方向性がことなると、厳しい時期は生徒に届かないことも分かった。教員同士の連携が重要だということも気が付いた。学校が厳しい状況だと授業が成り立たず、プリントなどに頼りがちになる。だが、それでは生徒の力はつかないということは明白であった。そこで、教員の話力をあげ、生徒に話を聴かせるように努力していった。

②実験回数の増加

平成 27 年度頃は、学校が非常に厳しい状況にあり、生徒が落ち着いていなかった。そのため、生徒の安全性、器具の破損可能性等から観察・実験を行うことが困難であった。特に、火を使うような実験は、危険でなかなかできなかった。そのため、板書やプリントによる授業が中心となっていた。

だが、荒れた状況の中でも、観察・実験をできるだけやろうと教員間で話をし、実験の回数を増やしていった。観察・実験を、授業の中心に据えるようにした。

生徒の落ち着きと安全性のバランスを考えて、授業の最初から理科室には連れて行かず、最初の説明は教室で行い、その後、実験の段階で理科室に行くなどの工夫もしている（最初から理科室に行くと、生徒が興奮して安全性に問題があるため）。この他、実験の手順が少なくて済み、安全性の高い簡易式の実験器具などが出たときは、いち早く導入するなどもし

た。安全性を前提に、できるだけ実験の回数を増やすようにしてきた。

生徒質問紙「理科の授業では、理科室で観察や実験をどのくらい行いましたか？」は肯定群が、平成 27 年度では 46.9%だったのが平成 30 年度 では 92.6%に上昇した。

実験をきちんと行うために、実験の途中で、次の授業の先生も実験室に来て、実験を手伝いながら次の授業の実験準備を行う、といった工夫も行っている。

(2)理科に関する取組について（発展的な学習の指導や実験結果の考察指導など）

①考察における工夫

観察・実験では、後述する「ことばのレシピ」を活用している。生徒が、観察・実験や課題で考察する際に、「ことばのレシピ」で示されている枠組みで考察するように促している。観察・実験を行うだけでなく、その後に演習を行うことで学習内容を定着させるようにしている。

②発展的な問題集の活用

県教育委員会が作成した「県理科思考力問題集」を使っている。この問題集は、県に関わる身近な事例を取り上げて問題がつくられている（例：地元の食材を題材にした遺伝の問題、体脂肪計を題材にしたイオンの問題、など）。生徒に生活との関連を持たせながら学習させることができる。なお、見開き 2 ページからなる構成になっており、左側には基礎テスト、右側には上記の生活に関連した問題が出題されている。基礎テストは、宿題などでも活用している。

県理科思考力問題集は、冊子だけでなく、電子版も作成されている。基礎テストの部分は各学校で編集が可能であり、学校の進度等に合わせた出題も可能となっている。

③基礎学力を身につけるための工夫

基礎学力を身につけるには、教科書だけでは難しい。実際の体験が重要だと考えている。実際に実験を見せたり、観察させるようにしている。

さらに、何のためにやっている実験か目的を考えさせてい。実験の前に仮説を立てさせ、その内容があっていたかを振り返らせる。

(3)意欲・関心を喚起する指導について

①授業における工夫

a) スタートを大切に

授業をしっかりと行うために、授業のスタートを大切にしたい。工夫点の1つとして「3問テスト」があげられる。授業の最初に、前の授業の振り返りを生徒への質問形式で行うことがあるが、これではできる生徒しか参加しないという問題があった。そこで、授業の最初に3問問題を出題し、全ての生徒にノートに答えを書かせた。これにより、全ての生徒が最初から授業に参加できるようになった。

また、騒がしい雰囲気の時などは、いきなり板書を開始するというのもあった。いつもと違った雰囲気ですべての生徒の関心を惹きつけることができる。

いずれも、授業の最初を「早く席につきなさい」という注意から始めるのではなく、学習そのものを早く開始させるための工夫といえる。

b) 評価

授業中に生徒のノートを見て回り、ノートがちゃんと書けていたらスタンプを押す等の工夫をした。がんばっていることはちゃんと評価してあげるようにした。また、クラスを回ることで、生徒の雰囲気などを知ることもつながった。

c) 演習で定着

各授業で演習を行い、習ったことを定着させるようにした。実験で考察や話し合いができれば、テストができるのは、また別のこともある。そこで、演習はある程度数の問題数があるようにしている。教科書の問題の他、副教材や、その他のプリントを用意して数をできるようにしている。

②機器の活用

電子黒板・大型テレビを活用するようにした。資料提示や観察・実験で活用し、実際に動く様子などを生徒にみせるようにしている。

このほか、無線電力装置など装置を自作してみせて、生徒の好奇心喚起につなげている。教科書に少しでも載っている観察・実験などは、なるべく体験させるようにして好奇心を引き出すように意識している。

③自然科学館での学習

自然科学館での学習機会を設けている。プラネタリウムやドライアイスの実験を体験した。学校では実施することが難しいドライアイスの実験を体験したことで、この単元の授業での生徒の反応も良かった。

④特に成績が芳しくない層、意欲が低い層等への指導方法

授業で勝負することが重要と考え、授業中・レポートなどの評価をこまめに行い、演習での小さな理解を積み重ねるようにしている。

学校が落ち着いてくると、成績が芳しくない子に対する周りの生徒の接し方が変わってくる。生徒同士でサポートしたり、成績が芳しくない子の代わりに周りの子が教員に、成績が芳しくない子の状況を教えたりしてくれるようになる。学校が荒れていると、周りの子もサポートしないため、できない子は先生が教えるしかなくなってしまう。

学校が厳しい状況にあると、落ち着いている子も思考を止めてしまいがちになる。学校が落ち着いていると、間違えてもいいんだという雰囲気になり、思考力が養われるようになる。また、生徒自身が、自分が何が分かっていないかを冷静にみられるようになる。

実験を数多く行うことで、前は実験に対して否定的な反応だった生徒も、最近では楽しみにするようになってきた。

(4)その他の効果のあった事項等

①3つ目の理科室の整備

空き教室を活用して、3つ目の理科室を準備した。これまでは理科室は2つしかなく、3年生の階には理科室がなかった。3つ目の理科室ができたことで、各学年に理科室があり、実験の準備などがスムーズに行えるようになった。

②学校全体の取組

学校が厳しい状況にあった時代から、学力向上に向けて以下のような取組を行ってきた。

a) 全校一斉朝読書

登校してからホームルームが始まる8時40分までの時間、全ての生徒が読書を行う。始

鈴は 8 時 30 分に鳴るが、この段階では読書は止めないで、生徒も教員も読書を続ける。この取組により、学校全体が落ち着いて静かな状態で HR や授業を始めることができる。

また、学期に 1 回、1 週間、代表生徒（読書委員）による読み聞かせを行っている。読書委員は、この期間に向けて一生懸命練習をし、聞く方の生徒も一生懸命に聞いてあげるといふ雰囲気ができている。

b) 学校ノート

一般的な自主ノートは、罫線があるだけで、何を勉強しても OK だが、これだと生徒によってやることがバラバラで学力向上につながらないことがわかった。そこで、見開き 2 ページを 1 単位とし、各教科担当が問題をつくり、その問題を解くためのノートとした。

日記を書くスペースもつくり、その日記を読んで担任がコメントを返すようにもしている。教員が生徒の発信するサイン（変調など）を見逃さないようにするための工夫でもある。毎日ノートで学習することが、生徒の自信にもつながっている。

c) 書く力、発表する力をつける取組

はがき新聞（何か気になったニュースをハガキに書きつたえる）、小社会ノート（地元新聞の社説の記事を書き写し、要約することで、書く力をつけるとともに社会に対する関心などを高める）、200 字作文、などの取組を行っている。

d) ことばの力育成プロジェクト

平成 25 年度から 3 年間、県指定を受け「ことばの力育成プロジェクト」を開始した。県から予算と人員 1 名の配置があった。言語力を高め、読書週間を確立させることを目的としている。

プロジェクトの 1 つとして「ことばの技レシピ」を作成した。これは話の仕方のノウハウをまとめてカード化したものである。結論先行型（結論は先に話す）、ナンバリング（要点は●個にまとめる）、説明（報告は、大→小、全体→部分です）、PREP 法（要点→理由→例→要点）、スピーチ 5 ポイント、聞き方 STEP1・2・3、メモの取り方七箇条などがまとめられている。

「ことばの技レシピ」は、教員間の指導方法の共通言語をつくるという目的もあった。プロジェクトを行うことで、中学校の研究は教科ごとに分かれて学校共通の研究になりにく

いことになってしまいがちだが、学校全体で1つの取組、1つの目標に迎えるということも大きな意義があった。

e) 先輩に憧れる、憧れられる先輩になる。

体育祭や合唱祭などの行事は、1年生から3年生まで、縦の学年のつながりも意識して行っている。

3年生が、1・2年生に進路体験を語る、という取組も行っている。3年生が、1・2年生の時にどんなことを考えていたかを語ってもらう。また、1年生が2年生の授業を見学する取組も行っている。

f) たて持ちを活用した授業改善

県教育委員会が推進する取組。通常の教科担当は、学年ごとに受け持っているが、たて持ちでは、1人の先生が担当する組を決め、1年から3年まで全ての学年を担当する（例えば、1年生から3年生の全ての1組を担当する）。平成30年度から開始した取組。

教員間の連携が重要になるため、週時程に「教科部会」を組み込んで、毎週教科担当が集まり、下記のような話し合いを行っている。

- 授業進度の確認
- 1時間毎の評価や発問の検討
- これまでの成功・失敗例の報告
- 実験のこつ
- 定期テスト・実力テストの検討
- 「教師とは」を追求する OJT 等

③学力調査の活用

学力調査、及び1, 2年生の学力到達度テストの結果を1学期の間に各教科担当が分析を行い、その結果を夏休みの研修で学校全体で共有している。各教科にとどまらず、学校全体で課題等を共有している。

(5)その他

①教育委員会の取組の活用など

県では、理科教員を育成する CST (Core Science Teacher) を配置しており、本校の理科教員のうち 2 名は CST である。CST は、大学と連携して教育方法を研究したり、周りの教員への研修や公開授業を行っている。

教育委員会では、5 月の自己採点の段階で、学力調査の結果を分析するように各校に促している。その結果を踏まえて、県及び市が、各校を訪問し、改革プラン等の指導等を行っている。

②今後の課題

学力調査の生徒質問紙において「理科の勉強が好きですか?」「自然の中で遊ぶ・自然観察は?」「生活での活用は?」「将来役立つか?」などの回答が、県平均、全国平均と比べても低かった。理科に対する好奇心を育てていくのが、今後の課題といえる。なお、観察実験に関する項目も、全国平均よりはやや低めだったので、まだまだ充実させる必要がある。

この他、「自分の考えを書かせたり、発表する場面をつくる」「家庭学習の充実」も学力調査の分析から見えてきた課題といえる。

6-10 J 中学校

■基本データ

教員数	20 人
児童数	171 人

(1)取組の背景と概要

①理科の授業に対する方針

中学校の学習指導要領の「理科」の目標を重視し、入学してきた生徒に3年間、どんな見通しをもって指導していくか方針を決定する。この方針を踏まえて、3年間の発達段階に重点を置いた指導計画を立てる。

単元に入る前に、どのような学習をしていくか見通しをもつ。教科書を開いたときにアウトラインで学習内容が載っているので、指導する上でどんな疑問点があるかを全部上げる。その単元を見通して、どんな勉強をしていきたいか、仮説検証計画の大まかなものを立て、どのような観察・実験をするかを計画する。

入学後、「理科学習実態調査」を実施しており、その結果を踏まえながら、学習指導要領の6つの視点を、入学した生徒の学力等に応じて考える。この生徒たちにはどのような授業をしていくのが一番良いのか、仮説を立てたのちに、3年間の長期の授業計画、1年次の指導計画を立てている。単元ごと、小単元ごと、1時間ごとのめあて→予想(仮説)→観察・実験のプロセスを重視した指導計画を立てる。

なお、現在、理科担当教員は2名おり、1人が2年生、1人が3年生を担当している。1年生は2人で分担し、1人が物理・地学、1人が化学・生物分野を担当する。

②授業の流れ

科学的に探究する力を身に付けるため、PDCA サイクルを重視した学習形態を徹底している。問題把握・設定→予想・仮説の設定→検証計画(実験計画)の立案→観察、実験の実施→結果の処理(定量的な能力の向上を目指す)→考察→結論とまとめ→さらなる課題発見という、ルーティンの繰り返して授業を実施している。

(2)理科に関する取組について（発展的な学習の指導や実験結果の考察指導など）

①毎週の生徒の自主学習を促す取組

1年次から、毎週末、週プリントを配布している。プリントは、課題を左側に載せ、右側の部分は空欄にしておき、生徒が好きなようにまとめるようになっている。1年生のときはなかなか書けない生徒もいるが、最初は写すことから始め、アンダーラインを引いたりしながら取り組んでいくと、徐々に自分の力でまとめられるようになる。

朝自習で理科を実施し、振り返りのまとめをさせる。週末にはその中から問題を作って、テストを実施し、不合格の場合は再テストを行う。

②長期休暇中の取組

長期休暇には、自分なりの参考書を作らせている。3年生になると、問題集や参考書を入試の前に購入するが、自分でまとめたレポートを取っておくように言っている。入試直前になってわからない部分が出てきたら、教科書を見て復習するのも良いが、自分でまとめたレポートを見直すことで、より振り返りがしやすい。自分の今後の勉強に使うようにさせている。また、良い作品は理科展に出したりもしている。

そのほか、主に1、2年生の夏季休業中に、自由研究の課題を与えている。展覧会に出展し、賞状をもらうことも多い。このような取組は、自己有用感の高揚に繋がっている。

中大連携の取組として、長期休暇中には、近隣の大学での科学教室へ、生徒を連れて参加する。事前に興味のある実験を教授に伝え、実施している。大学から出前授業に来てもらったこともある。

③実験の後の演習の実施

実験観察の分析においても、計算やグラフ作成をするが、量の比較や、数学や理科の法則との結びつきを分析することが苦手な生徒が多い。そこで、観察・実験のまとめのあとに必ず演習を入れる。

理科の学習は、観察・実験から事象の原理・原則がわかる。それが実際に使えるようになることで理科の楽しさが実感できる。ただ入試問題を解くのではなく、生活の中の事象と関連付けた演習形式を取り入れる。観察・実験において結果を図示したりグラフ化したりすることを習慣化する。また、1年次から、定量的な分析に慣れることを重視している。

④自主性を促す実験

実験に必要なものを全部並べ、「めあて」や「今日の課題」を示し、予想を立てさせる。教員は何も言わなくても、生徒は自分たちで必要なものを取り、準備をして実験を始める。結果のまとめや確認は宿題にするか、班で協議しておくように伝える。そうすると、給食後などに自主的に班で集まってレポートを書いている。

実験後は、なるべく自分たちで実験器具を洗って戻すところまでやっている。それにより、実験器具の洗い方も学ぶことが出来る。化学実験のときは必ず安全メガネを付け、実験器具を洗う時に必ず蒸留水で洗浄して返すように指導している。

(3)意欲・関心を喚起する指導について

①生徒の反応にあわせた指導の実施

生徒たちが理科が好きな理由としては、「観察・実験が楽しいから」である。自然の事物・現象に興味関心が高い生徒が多い、また座学ではないためレクリエーション感覚でとらえる生徒もいる。「自然の不思議さがわかると楽しいから」と答えた生徒には、1年次から理系人材の育成を意識した指導を目指している。これらの生徒は、小学校のときにどんな実験をしたか尋ねると、かなり詳しく説明してくれる。

テストで良い点だとやる気がわく、という生徒には、1年次から観察・実験のまとめ、演習を繰り返し行い、入試を意識した指導を行う。理科教員は、理科が好きな生徒、生活の中でそれを活用できる生徒、+アルファで、これから社会に出ていく中で、少しでも社会に貢献できる生徒を育成することが使命だと考えている。

②SNS教材、ビデオ教材の導入

生徒が自然の事象・現象に進んで関わられるように、SNS教材やビデオ教材を導入し、生活と密着した科学的な現象を日ごろから意識させるようにしている。毎時間、理科室で授業を行い、必ず観察・実験を取り入れて、自然事象への意識を高めるようにしている。

③表彰の実施

振り返りシートを利用し、自己評価（疑問点、理解できていない内容など）、生徒相互間の評価を記入している。他者評価として、「今日のMVP」を選ぶ。

実験観察、授業での発表、忘れ物がない、MVPに名前が挙げられた、復習テストで満点

だった、ポイントの高い発表をしたとき等にスタンプが押せる自己評価スタンプカードは、次の学習意欲向上に繋がっている。

④キャリア教育を意識した授業

2年生「動物のからだとしくみ」の授業では、中学校のキャリア教育を意識した授業を実施した。将来何の仕事に就きたいかという指導をする際、看護師、薬剤師、検査技師、理学療法士などの職業を考えている生徒もいる。授業でも医学分野も意識させるため、人体模型を使って説明するときに、病院に行ったときに目にするような診療科ごとの説明をしている。

理科担当教員が社会福祉士の資格も持っているため、福祉の内容に絡めた授業も行った。福祉の世界では、人の身体の勉強も必要となる。例えば、耳の中に耳小骨というのがあり、人体で一番小さい骨だという話を取り入れた。また、肺の勉強をするときには、右の肺のほうが空気が流れ込みやすい特徴があることから、食事介助では左向きにした方が食べやすいという話や、右にすると肺に食物が入り込み、誤嚥性肺炎の危険があるという話をした。なるべく、実生活で役に立つ、将来の勉強になるようないろいろな話をしながら授業を進めている。

⑤本物に触れさせる授業

動物の解剖学習は、教科書に載っているのはイカの解剖であるが、授業では豚の目で行う。一球、100円から200円程度で、教材業者に頼むと、市の食肉センターから買ってきてくれる。一人一球与え、解剖ばさみ等も、獣医が使うような医学的に専門に近いものを用意した。眼球を輪切りにし、レンズを取り出して、新聞の上に置き、レーザー光線を当てると凸レンズなので光が屈折する。ここで、一年次で学習した「凸レンズのはたらき」の学習内容をもう一度振り返り、復習もでき、実生活の中での発見もできる。解剖学習については、抵抗感がある生徒もいるので、無理強いはしない。

⑥特に成績が良くない層、意欲が低い層等への指導方法

実験が面倒、虫を触るのが苦手という生徒には、班構成を男女別にしたり、話し合い活動をさせたりして、生徒同士のコミュニケーションを図り苦手意識をなくすようにしている。

どうしても授業についていくのが難しい子や、自分でまとめることが苦手な子に対して

は、まず大事な部分にアンダーラインを引くところから始める。アンダーラインを引くのも難しければ、横について、太字に線を引かせる。板書した内容と同じところを丸印で囲むなど、サポートし、繰り返し同じことをすることによって、段々慣れてきている。自分でまとめて、理解したことを自分で書けるようにすることが学力の向上に繋がる。

(4)その他の効果のあった取組等

①理科室での授業

理科室では机の数から 10 班作ることができるが、一番後ろの列を利用せず、目が届くように、前のほうに座らせている。実験をしない場合もなるべく理科室で授業を行う。全ての理科の授業を理科室で行うため、理科室の利用が重ならないように、理科の時間割を 2 週間に 1 度、教務主任が組み直している。理科室における、環境設備、科学分野の掲示物の充実も図っている。

②他教科との連携

生徒に、自然の事物・現象を科学的に探究するために必要な資質・能力を身に付けてもらうため、物理的・科学的分野における「定量的に分析する力」を身に付ける指導に力を入れている。

そこで、特に数学科、技術科、その他の教科との連携授業を実施している。学年間で、他教科の教師と進度を確認し合い、連携授業を実施する。カリキュラム・マネジメントを重視し、4月の立ち上がりの段階で、それぞれの教科の指導目標をそれぞれの教師が確認し、連携できる教科の担当は、他教科の目標も把握し、一緒に指導できないか模索する必要があると考えている。

(5)その他

①授業カススキルアップに向けた取組

定期的に母校の大学物理学教室に出向いて、科学に関する情報交換を行い、最先端の情報を収集している。学生は SNS のスキルも高いので、いろいろ学ぶことが多い。理科教員同士の情報交換、学習会も行っている。

②放課後教室

市が実施している補充学習を実施する取組があり、J 中学校はそれを学校裁量型で行っている。この放課後教室には、1 年生～3 年生の希望者が 20 人ずつぐらい参加しており、地域の方や、学生が講師を担当する。

③教育委員会の取組

a) 理科の授業プロセス

市が日ごろから奨励しているのは、導入→めあて→予想→観察・実験→まとめ→考察→振り返りという探究のプロセスをたどる授業実践である。この一連の流れを市のスタンダードとすることを、市内の理科の先生方には常々伝えている。

さらには、理科の授業に限らず、全教科において「めあて」と「まとめ」を一時間の授業の中に必ず設定するようにするなど、学びのスタイルの統一を図っている。

b) 話し合い活動の推進および定期考査改善

思考を深め、広げるため、1 時間の授業の中に、「話し合い活動」を入れることを市として推進している。

また、各校の定期考査においては、全教科で「思考力等を問う問題」を出題するよう促している。希望する学校は、1 学期と 2 学期に期末考査の問題を教育委員会に提出する。担当指導主事は全ての問題に目を通し、コメントをつけて学校へ返却する。定期考査の改善を通して授業改善を図る取組である。