

なってきたが、休み時間や給食の前後の時間に直接コミュニケーションを取ったり、写真や動画を撮影し、Google チャットやGmail を用いて伝えたりするなど工夫してきた。このような理科A Dの積極的な姿勢が、教員の児童が考える授業づくりへの意識の向上に影響していると考えられる。

表4は、平成30年度と令和4年度全国調査学校質問紙の理科に関する質問項目から、本事業の教員アンケート調査の質問項目と同様のものを抜粋し、まとめたものである。平成30年度と令和4年度の奈良県と全国の肯定的回答の割合の差を比較すると、1は6.4ポイント縮まっており、2は、0.2ポイント拡大、3は1.8ポイント縮まっている。また、奈良県の肯定的回答の割合の差については、1は13.6ポイント、2は0.9ポイント、3は10.4ポイントとなり、どの項目も令和4年度の方が肯定的回答の割合が高くなっている。一方で、「よくしている」の回答の割合は、全国平均と比べると差が大きい結果となっている。

本事業の取組が教員の理科指導における意識の変容にも寄与すること、また、奈良県内の理科授業の改善につながることに期待がもてる結果となった。肯定的回答の割合を全国平均にまで高めること、また、「よくしている」の回答の割合を高めることが今後の課題となる。

表4 全国調査学校質問紙の結果から見える教員の理科の授業における意識の変容

質問項目	回答項目	平成30年度				令和4年度				奈良県の肯定的回答の割合の差(ポイント) ③-①
		奈良県(N=195) 割合(%)	肯定的回答の割合(%) ①	全国(N=19386) 割合(%)	肯定的回答の割合(%) ②	奈良県(N=189) 割合(%)	肯定的回答の割合(%) ③	全国(N=18671) 割合(%)	肯定的回答の割合(%) ④	
1 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、自ら考えた予想や仮説をもとに、観察、実験の計画を立てることができるような指導を行いましたか。	よくしている	17.9	76.4	27.3	86.5	10.1	90.0	36.8	93.7	13.6
	どちらかといえばしている	58.5		59.2		59.8		56.9		
	あまりしていない	22.1		13.1		9.5		6.0		
	まったくしていない	1.5		0.3		0.5		0.1		
	無回答	0.0		0.1		0.0		0.2		
2 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。	よくしている	28.7	94.4	36.8	96.0	1.6	95.3	42.7	97.1	1.8
	どちらかといえばしている	65.7		59.2		59.3		54.4		
	あまりしていない	5.6		3.8		4.2		2.7		
	まったくしていない	0.0		0.0		0.5		0.1		
	無回答	0.0		0.1		0.0		0.1		
3 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、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。	よくしている	12.8	79.0	19.9	85.7	6.7	89.4	30.9	94.3	4.9
	どちらかといえばしている	66.2		65.8		63.0		63.4		
	あまりしていない	21.0		14.0		10.1		5.6		
	まったくしていない	0.0		0.2		0.5		0.0		
	無回答	0.0		0.1		0.0		0.1		

エ 教員の理科の授業における観察・実験指導への自信

図5は、「理科の授業における観察・実験指導への自信」について平成28年度から令和5年度まで支援した教員の回答を支援前後で比較できるように整理したものである。支援前後ともに、「やや苦手」「苦手」と回答した教員の割合が過半数となった。また支援前と支援後の、それぞれの割合に大きな差は見られなかった。理科AS・ADが教員に対して直接支援を行っても、1年間では教員の理科観察・実験指導への自信を高めることは難しいことが分かった。

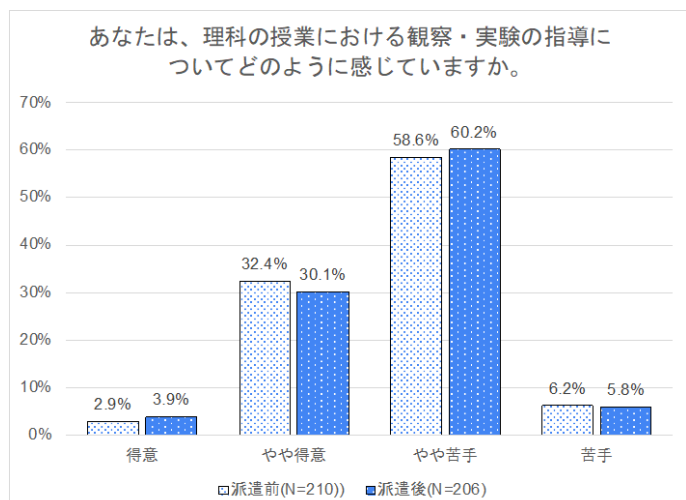


図5 理科の授業における観察・実験指導への自信

理科ADの支援を受けた拠点校では、観察・実験の頻度の上昇に加えて、教員の児童が考える授業づくりへの意識が高まるという成果が得られた。しかし、1年間の支援では、教員の理科観察・実験に対する自信の向上には至らないことが分かった。また、令和4年度全国調査学校質問紙の理科観察・実験頻度の回答状況は、あくまで参考値であるため、令和7年度に実施されるであろう全国調査学校質問紙の回答結果を見るまでは、本事業の成果について正確に評価できない。

理科AS・AD派遣事業には、これまでの支援を通して蓄積されたたくさんの知見がある。これまでは、理科教育の充実を目指す協議会や研修講座、教育セミナーなどで、それらを県内全域に広める取組を行ってきたが、参加人数や時間に制約があり、内容が限定的であり断片的であった。より一層その知見を広めるための方法を考える必要があると考える。

5 教育研究所が行う支援の展望

(1) 小学校教員を対象にした調査結果の報告や先行研究から見える課題と展望

ア 小学校理科専科教員の実態調査から見える課題

3(2)で述べたとおり、理科における教科担任制の導入が全国の小学校で積極的に進められている。

原田(2017)は、長崎県の理科専科設置率は、全国と比較して2倍程度と高い状況にあり、理科専科を担当する教員のほとんどが、20年以上の教職経験をもっていることを報告している。さらに、理科指導歴に着目すると、10年未満の教員が全体の56%、担任として理科を担当したことがない教員が44%、理科専科教員経験が5年未満の教員が45%という結果も示している。さらに、その実態について、「これまで、理科を受け持つことがあまりなかったが、教職歴20年を過ぎ、教務主任等の職務に携わるようになり、持ち時間の調整などから理科専科を受け持つことになる。しかし、校務多忙のために、理科の授業準備等に時間をかけることが難しい。」(原田、2017)と述べ、長崎県内の理科専科教員の現状について、問題提起をしている。

林(2017)は、理科指導年数が5年以上になると理科指導に対しての苦手意識が改善されること、教職経験年数が20年以上になると理科指導に自信が生まれ、理科指導に対して積極的な姿勢が出る特徴が見られることを報告している。しかし、群馬県教育センター(2014)は、教職経験年数を重ねているが、理科指導の経験が浅い教員が多いという傾向があることを指摘しており、これは、林、三崎ら(2017)による、教員が理科専科に配置された学校に勤務すると、理科を教えない期間が生まれ、教職経験年数と理科指導年数に大幅な違いが出てくることや、教職年数が長くとも、理科指導をほとんど行わずに理科専科になることがあるという指摘と重なる。

これらの調査から、理科における教科担任制の導入が進むことで、教職経験年数が多い教員が理科専科を担当する場合、理科指導に積極的に取り組まれることが期待できる。しかし、教職年数が長くとも理科指導の経験が浅い教員が理科専科になることや、理科専科になっても授業準備等にかかる時間が十分にとれない状況が生まれることなどにより、3(2)で示した文部科学省が理科専科指導に期待するような成果を得られないことが危惧される。

今後、本県においても小学校理科における教科担任制が積極的に導入されると考えられる。県内の理科教育の充実を図るためには、まず、小学校における理科指導の現状を把握する必要があると考える。

イ Webサイトが果たす役割

ジブラルタ生命保険会社(2022)は、教員に仕事で苦勞していることを聞いたところ(全回答

者 2000 人)、「授業の準備」が 42.1%と最も高くなったこと、また、年代別に見ると、20 代・30 代では「授業の準備」(順に 55.7%、55.4%)や「授業」(順に 36.1%、30.8%)が他の年代よりも高くなっていることから、若手教員が授業に関することに時間をかけたり苦労したりしていることを報告している。また、文部科学省(2023)が実施した「義務教育に関する意識に係る調査」の概要・集計結果によると、校内研修、Web サイトで指導に関する情報収集をしている教師が半数を越えていることや、教諭等は、それに加えて、同僚教師との学び合いを通じて情報収集をしている者が多いことを示している。

浦川ら(2019)は、学習指導要領から抽出した学習順序にNHKの動画を関連付けた構造化データを作成し、それを活用した「りかまっぷ」を開発している。「りかまっぷ」を活用して動画を視聴する際の利点は、利用者が理解に応じて学び直すことや先で学ぶ内容に円滑に進むことができることである。学習順序という意味のあるつながりを明示した動画提供の効果を評価するため、既存の「NHK for school」での動画利用実績と比較すると、「りかまっぷ」では、各動画への視聴時間は短い一方で、ほぼ全ての動画にアクセスがあったことを報告している。

多くの教員が、授業に関する準備にWebサイトを活用しているが、インターネット上にある膨大な情報の中から有用なコンテンツを探し、それを授業づくりに活用するためには多くの時間を要するであろう。例えば「単元名 学習指導案」で検索すると、文部科学省や国立教育政策研究所、各都道府県や市町村教育委員会、小学校や研究会などのWebサイトに掲載された多数の学習指導案が候補として挙げられる。その中から、教員自身の指導経験やスキル、児童の実態に応じた参考になるものを見付ける必要がある。また、それらを参照しても、指導経験が少ない教員は授業を具体的にイメージできないこともあるだろう。「NHK for school」では、校種や学年、教科やキーワードで検索したり、視聴の多かった動画のプレイリストから効率的に動画を探したりすることが可能である。しかし、同内容を扱った動画が複数掲載されている場合もあり、それらを見比べて、自身の授業イメージに合うものを選ぶ必要がある。教育委員会や教育センターのWebサイトの中には、学習指導案、理科観察・実験のポイントや留意点、有用な教材の作成方法やその利用について、理科室・理科準備室の整備に関するハンドブック的な資料等、理科指導に役立つ情報を掲載しているものもある。しかし、全学年の全単元を網羅しているものや、授業がすぐにイメージできるように多様なコンテンツが掲載されているもの、利用者が授業準備の際にまずそこにアクセスするプラットフォームの役割を果たすようなものは見当たらない。そこで、教育研究所がそのようなWebサイト(理科授業づくりSS)を作成し、それを随時更新するデザインを考案することができれば、教員の授業準備や授業づくりに対する負担を軽減することができるのではないだろうか。また、教員が掲載された有用なコンテンツを活用しながら実際に授業を実施することによって、教員の理科指導力の向上、ひいては、児童の資質・能力の育成につながるのではないかと考える。

ウ 理数系教員養成に関する取組の充実

5(1)イで述べたように、教諭等は、Webサイト以外にも、校内研修や同僚教師との学び合いを通じて、指導に関する情報収集をしているものが多い。理科教育の充実を図るためには、これらの視点からもアプローチをすることが有効であると考えられる。

JSTは平成21～27年度、地域の理科教育の推進役として活躍するとともに、教員研修会などの指導者としてその力量を広めることで、地域の理科教育の向上に寄与するCSTを養成し、その活用を促進する取組(CST事業)を実施した。小倉ら(2021)は、CST事業を実施した

16都道府県の全国調査において、その効果を裏付ける結果が得られなかった理由として、CSTは地域の教員向けの活動を行う一方で所属校においては一教員としての活動範囲に止まることや、校内の教員にCSTの認知度が低いことなどを挙げている。そこで、小倉ら（2021）は、中核的理科教員（理科授業や実験のアドバイス、理科授業研究会の実施、自由研究指導などを通じて、校内や地域の理科教育の推進に中心的な役割を担う教員）が他の教員を牽引して校内全体の理科教育を改善することを実現するために、①中核的理科教員を育成するためのオンライン研修プログラムの開発、②「理科主任」が中核的理科教員となって持続的な校内研修を行うことができる体制の整備、③中核的教員による「専門職の学習共同体（PLC）」を形成し、「理科モデル授業オンライン研修会」を通じて専門的知識と技能を可視化し、共有できるようにすることを目的とした研究を行っている。

理科専科教員が理科主任を受けもつことは多いであろう。今後、理科専科教員が、校内全体や地域、さらには、県内の理科教育を牽引する役割を果たすことができるならば、県内の理科教育の充実につながる。教育研究所には、それを見据え、理科専科教員（理科主任）の理科指導経験や理科指導力に応じた支援を行うことが求められると考える。

(2) 理科授業づくりSSを軸とした支援

ア 質問紙調査の実施

3(2)で述べたとおり、令和3年度時点では、奈良県の理科における教科担任制の導入率が、全国平均と比較すると低い状況であった。しかし、全国状況を踏まえると、奈良県の理科における教科担任制の導入率も、令和4、5年度の2年間で上昇していると予想される。5(1)アで述べたとおり、本県の理科教育の充実を図るためには、まず、理科における教科担任制の導入の状況を把握するとともに、理科指導の実態について把握する必要があると考える。そこで、令和6年度に本県内の小学校の学校長、理科教科担任を対象とした質問紙調査を実施する。そして、その結果を、理科授業づくりSSの更新に役立てる。なお、質問紙の内容は、原田（2017）を参考にして、以下のように構成する。

<学校長用>

- ①学校名 ②学級数 ③理科教科担任制導入の状況 ④理科教科担任制導入の理由
- ⑤理科教科担任制の実施形態 ⑥理科教科担任制導入の効果 ⑦理科教科担任制の今後の予定

<理科教科担任用>

- ①学校名 ②職名・校務分掌 ③保有免許 ④教職経験年数・理科指導歴
- ⑤理科担当学年・クラス数 ⑥理科授業の実際 ⑦理科教科担任としての感想
- ⑧教材研究 ⑨理科指導について研修する機会
- ⑩理科授業づくりSSに期待すること ⑪教育研究所の支援に期待すること

イ 理科授業づくりSSの作成

5(1)イで取り上げた浦川ら（2019）の研究成果を踏まえて、理科授業づくりSSに掲載するコンテンツ同士に意味のあるつながりをもたせることで、より多くのコンテンツへのアクセスが期待できると考えている。コンテンツは単元ごとに、単元展開例（学習指導案）、板書例、対話例、ICT活用例、観察・実験のポイント、効果的な+1（プラスワン）観察・実験例等の掲載を予定している。ここでは、「意味のあるつながり」を「児童の資質・能力の育成」と定義付け、利用者が掲載されている複数のコンテンツにアクセスすることで、児童の資質・能力の育成を目指す授業について具体的にイメージできるようにしたい。そのためには、一つのコンテンツの情報

密度が高くなりすぎないように、コンテンツ同士が互いに補完し合うように留意しながら作成することが重要であると考えられる。また、1ページ内の情報量についても、同様に留意し理科授業づくりSSのWebデザインを考えていきたい。

図6は、理科授業づくりSSを核とした教育研究所が行う支援の展望

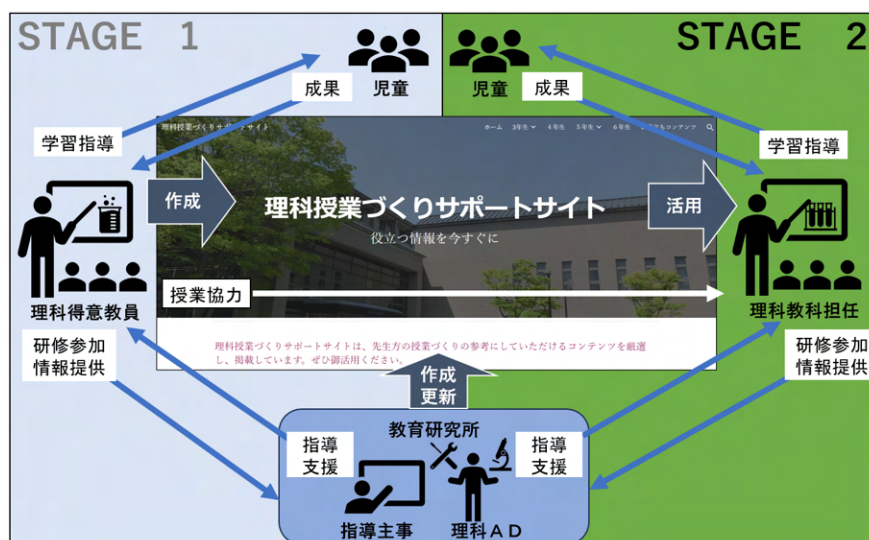


図6 理科授業づくりSSを核とした教育研究所が行う支援の展望

について示したものである。理科授業づくりSSに掲載するコンテンツは、教育研究所指導主事、理科AD、理科得意教員が作成する。理科ADが作成したものについては、月1回の打合せでその有用性について検証した後、教育研究所指導主事が理科授業づくりSSに掲載する。

理科得意教員とは、「育成指標におけるキャリアステージ（基礎形成期、基礎定着期、伸長期、充実期）の伸長期、充実期に当たる教員で、理科指導年数が5年以上で、理科の授業が得意と考えている教員」と定義する。教育研究所は、令和6年度に理科得意教員を対象にした研修講座「小学校理科推進リーダー研修講座」を実施する予定である。図6左のSTAGE 1はその概要を示している。この研修講座では、理科得意教員は、まず、教育研究所指導主事から理科授業におけるPDCAサイクルについて学ぶ。次に、作成した単元展開（学習指導案）や教材等を用いて授業実践を行い、その成果について評価し、作成物の改善を図る。最後に、PDCAサイクルを意識した授業実践について、作成物の紹介を交えて発表する。なお、授業におけるPDCAサイクルについては、理科授業設計マトリックスの有用性についての探索的な研究（浪越、2020）を参考にして、教育研究所指導主事が指導する。発表時に紹介された作成物（単元展開（学習指導案）、板書、対話モデル、ICT活用モデル、観察・実験のポイント、効果的な+1観察・実験等）の有用性について、理科得意教員と教育研究所指導主事が協議を行い、検証した後、教育研究所指導主事が理科授業づくりSSに掲載する。

ウ 理科授業づくりSSの活用

理科授業づくりSSにコンテンツが一定数蓄積された段階で、理科教科担任がそれを活用して授業実践を行い、その成果について評価することで、理科授業づくりSSの有用性を検証する図6右のSTAGE 2に移行する。理科授業づくりSSは、STAGE 2を経て令和8年度に奈良県の教職員に公開する予定であるが、コンテンツを充実させるためには、毎年STAGE 1とSTAGE 2を行う体制づくりが求められる。

6 終わりに

本研究では、まず、これまでの理科教育充実に関する国の方針や事業について時系列で整理した。平成15年度頃から文部科学省を中心として、理数教育の充実に向けた取組が積極的に行われてきたが、平成29年度の学習指導要領改訂までにSCOT事業やCST事業が終わるなど、

その勢いはやや収束する形となった。そして、現在は、理科における教科担任制が全国で積極的に導入される傾向があり、小学校における理科教育体制が転換期を迎えている。

次に、本県の小学校理科教育充実のための取組について、理科AD派遣事業の成果と課題を中心にまとめた。小学校教員は、理科指導に関する助言を行う存在を強く求めており、支援を受けることで、観察・実験の充実や児童が考える理科授業づくりについて積極的に取り組むようになる傾向がある。しかし、1年間の支援では、教員の理科指導に対する苦手意識の改善にまでは至らないことが課題である。

最後に、今後教育研究所が行う支援についての展望をもつために、様々な調査結果や先行研究からの知見を整理した。その結果、奈良県内の小学校における理科教育の現状や教員のニーズを明らかにするための質問紙調査を実施すること、「理科授業づくりSS」を考案し、掲載するコンテンツの作成を、理科を指導する小学校教員や理科ADとともに行うことなどの見通しをもつことができた。

参考・引用文献

- (1) 文部科学省(2010)「理数教育の充実の必要性」
https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu10/siryu/_icsFiles/afieldfile/2010/03/10/1289391_1_1.pdf
- (2) 国立教育政策研究所(2012)「平成24年度全国学力・学習状況調査の結果について(概要)」
https://www.nier.go.jp/12chousakekkahoukoku/01gaiyou/24_chousanokekkanitsuite.pdf
- (3) 文部科学省(2021)「義務教育9年間を見通した教科担任制の在り方について(報告)」
https://www.mext.go.jp/content/20210729-mxt_zaimu-000015519_1.pdf
- (4) 国立教育政策研究所(2022)「令和4年度全国学力・学習状況調査 調査結果資料」
https://www.nier.go.jp/22chousakekkahoukoku/factsheet/29_nara/index.html
- (5) 文部科学省(2023)「令和4年度公立小・中学校等における教育課程の編成・実施状況調査の結果の概要について」
https://www.mext.go.jp/content/20230419-mxt_kyoiku02_000029047_02.pdf
- (6) 文部科学省(2023)「小学校高学年における教科担任制に関する事例集」
https://www.mext.go.jp/content/20230310-mext_zaimu-000027939_1.pdf
- (7) 国立教育政策研究所(2012)「平成24年度全国学力・学習状況調査 調査結果資料」
https://www.nier.go.jp/12chousakekkahoukoku/todoufuken_shuukeikekka/29_nara.htm
- (8) 山本剛(2014)「小学校教員の理科教育に関する意識について—小学校教員の理科教育に関するアンケート調査の結果から—(調査報告)」『奈良県立教育研究所平成26年度研究紀要』p.2
- (9) 国立教育政策研究所(2015)「平成27年度全国学力・学習状況調査 調査結果資料」
https://www.nier.go.jp/15chousakekkahoukoku/factsheet/prefecture/29_nara/index.html
- (10) 国立教育政策研究所(2012)「平成24年度全国学力・学習状況調査の調査問題 学校質問紙」
<https://www.nier.go.jp/22chousa/22chousa.htm>
- (11) 国立教育政策研究所(2018)「平成30年度全国学力・学習状況調査の調査問題」
https://www.nier.go.jp/18chousakekkahoukoku/factsheet/prefecture/29_nara/index.html
- (12) 原田康英(2017)「小学校理科専科教員の現状と今後」～長崎県公立小学校への全数調査を

通じて～『純心人文研究』第23号 p.211

- (13) 林康成、三崎隆(2017)「教職経験と理科指導経験の違いが及ぼす理科指導の特徴」『信州大学教育学部研究論文集』第10号 p.67
- (14) 群馬県総合教育センター(2014)「小学校理科教育に関する研究についての実態調査報告」
<https://center.gsn.ed.jp/wysiwyg/file/download/1/1780>
- (15) ジブラルタ生命(2022)「教員の意識に関する調査 2022～「子どもの頃になりたかった職業」1位は「教員」、では「生まれ変わったらなりたい職業」は?～」
https://www.gib-life.co.jp/st/about/is_pdf/20220808.pdf
- (16) 文部科学省(2023)「義務教育に関する意識に係る調査 概要・集計結果」
https://www.mext.go.jp/content/20231227-mtx_syoto02-000033379_2.pdf
- (17) 浦川真、松瀬尚、中村貴子、荒井研一、小林透(2019)「構造化データを活用した教育向けWebサイト「りかまっふ」の開発とコンテンツ提示方法の評価」『情報処理学会論文集』Vol.9 No.1
- (18) 小倉康、益子典文、中村琢(2021)「中核的理科教員を活用した理科教育推進～理科モデル授業オンライン研修会によるアプローチ～」『日本科学教育学会年会論文集』45 pp.579-582
- (19) 浪越一浩(2020)「理科授業設計マトリックスの有用性の検討2～小学校5年生「流れる水のはたらき」の実践から～」『奈良教育大学教職大学院研究紀要』巻13 p.84