

科学的な思考力を育成する学びの連続性についての調査研究

千葉県総合教育センター
カリキュラム開発部

1 主題設定の理由

学習指導要領教育課程編成の一般方針に「基礎的・基本的な知識及び技能を確実に習得させ、これらを活用して課題を解決するために必要な思考力、判断力、表現力その他の能力をはぐくむ」と記され、教育活動全体で「生きる力」をはぐくむための思考力・判断力・表現力の育成が求められている。理科の改善の基本方針にも「科学的な思考力・表現力の育成を図る観点から、観察、実験の結果を整理し考察する学習活動、科学的な概念を使用して考えたり説明したりする学習活動、探究的な学習活動を充実する」と示され、科学的な思考力の育成は重要な教育課題である。同じく改善の基本方針に「科学的な概念の理解など基礎的・基本的な知識・技能の確実な定着を図る観点から、『エネルギー』『粒子』『生命』『地球』などの科学の基本的な見方や概念を柱として、理科の内容の構造化を図る」とされ、小学校から中学校、高等学校までの学習内容の系統性が図られた。これらのことから理科においては、学習内容の系統性を重視し、科学的な思考力を積み上げる指導が必要である。

TIMSS2007・2011及び平成24年度学力学習状況調査からは、校種が移行するにつれて児童生徒の理科に対する意識が変化している傾向が見られた。このことから、小・中・高等学校へと校種間の円滑な接続を意図した連続的な指導が必要である。そして、科学的な思考力を連続的に育成することは、一人一人の科学的リテラシーをはぐくむことにもつながる。本調査研究を通して、系統性を意図した科学的な思考力について明らかにするとともに、校種間の円滑な接続を図るための指導方法を提示し、科学的な思考力を効果的に育成したいと考え、本主題を設定する。

2 研究目標

科学的な思考力について明らかにするとともに、小・中・高等学校間で円滑な接続を図り、科学的な思考力を育成するための指導方法について調査研究を行う。

3 研究計画

(1) 1年目（本年度）

- ①各学校種の科学的な思考力についての研究
- ②教員と児童生徒の理科学習に関する実態調査

(2) 2年目

- ①系統性を意図して科学的な思考力を育成する効果的な指導方法の研究
- ②調査研究協力員による検証授業の実施及び分析
- ③小・中・高等学校の組織的・計画的な連携についての検討

(3) 3年目

- ①発達段階や系統性を意図した学びの連続性についての提言

4 研究の内容

(1) 科学的な思考力について

①国際調査から見た「科学的な思考力」について

「国際数学・理科教育動向調査（TIMSS）」における学力のとらえ方は、変遷している。1970年代は、知識・理解・応用の認知的目標形式であり、1990年～2000年代前半に、問題解決、分析、科学的方法の使用、自然界の探究の行動的目標形式になった。TIMSS2007では、科学的思考力をとらえる場合、「知ること」「応用すること」「推論すること」という思考する行動を伴った活動が科学的な思考力としてとらえられている。科学的な思考力は活動を伴った力としてとらえていく必要があると考える。

②中央教育審議会答申、学習指導要領解説理科編から見た「科学的な思考力」について

平成20年1月に出された中央教育審議会答申の理科における改善の基本方針では、次のように記されている。

科学的な思考力・表現力の育成を図る観点から、学年の発達の段階、指導内容に応じて、例えば、観察、実験の結果を整理し、考察する学習活動や、科学的な概念を使用して考えたり説明したりする学習活動、探究的な学習活動を充実する方向で改善する。

「小学校学習指導要領解説理科編」指導計画の作成と内容の取扱い（2）に、「観察・実験の結果を整理し考察する学習活動や、科学的な概念を使用して考えたり説明したりするなどの学習活動が充実するよう配慮すること。」と明示されている。

「中学校学習指導要領解説理科編」指導計画の作成と内容の取扱いでは、「十分な観察や実験の時間、課題解決のために探究する時間などを設けるようにすること、その際、問題を見だし観察、実験を計画する学習活動、観察、実験の結果を分析し解釈する学習活動、科学的な概念を使用して考えたり説明したりするなどの学習活動が充実するよう配慮すること。」と示されている。また改善の基本方針の中には「(ウ)科学的な思考力・表現力の育成を図る観点から、学年や発達の段階、指導内容に応じて、例えば、観察、実験の結果を整理し考察する学習活動、科学的な概念を使用して考えたり説明したりする学習活動、探究的な学習活動を充実する方向で改善する。」と示されている。

「高等学校学習指導要領解説理科編」の改善の基本方針でも中学校と同様に書かれている。小・中・高等学校において次の3点の学習活動を充実することが挙げられている。

ア 児童生徒の探究的な学習活動

イ 観察、実験の結果を整理し、考察する学習活動

ウ 科学的な知識や見方・考え方を使用して考えたり説明したりする学習活動

知識や技能をもとにして論理的に考える学習活動を仕組み、科学的な思考力を育成する。その際、学年や発達の段階、指導内容に応じて12年間を見通した円滑な接続を目指す。小学校では問題解決の能力を中心に育成し、中学校ではそれをもとに、科学的に探究する能力の基礎と態度を育成、高等学校では小・中学校で育成した能力をもとに科学的に探究する能力と態度の伸長を図ることができるように改善することが求められている。

③「評価の観点」から見た「科学的な思考力」について

科学的な思考力に関して、「小学校理科における科学的な思考の評価の観点」「中学校理科における科学的な思考の評価の観点」「高等学校理科における科学的な思考の評価の観点」は、次の通りである（表1）。

表1 校種別科学的な思考の評価の観点

小学校	自然事象から問題を見だし、見通しをもって事象を比較したり（小3）、関係付けたり（小4）、条件に着目したり（小5）、多面的に追究したりして（小6）調べることによって得られた結果を考察して、自然事象を科学的にとらえ、問題を解決する。
中学校	自然の事物・現象の中に問題を見だし、目的意識をもって観察、実験などを行うとともに、事象を実証的、論理的に考えたり、分析的、総合的に考察したりして問題を解決する。
高等学校	自然の事物・現象の中に問題を見だし、探究する過程を通して、事象を科学的に考察し、導き出した考えを科学的に表現している。

これらを科学的な思考の評価の観点を、学習過程にあてはめた（図1）。科学的な思考力は、学習過程全体を通してはぐくまれる。科学的な思考力の育成については、図1のような小・中・高等学校の系統性がある。科学的な思考力の育成については、その学年や校種で中心的に育成するものであるが、下の学年や校種の能力は上の学年や校種の能力の基礎となるものであることを重視し、連続的に指導を積み重ねることが、円滑な接続につながると考える。

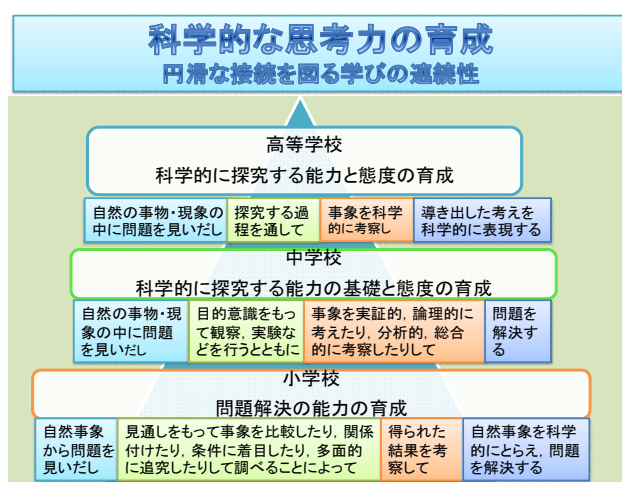


図1 科学的な思考力の育成に関する系統性

(2) 各種調査から見る現状や課題

①国際調査TIMSSより

国際数学・理科教育動向調査(TIMSS2007・2011)の理科に関するデータから、理科に関する意識が小学校から中学校へと改善はしてきているものの、低下していることがわかる（表2・3）（「強くそう思う」「そう思う」と回答した児童・生徒の割合の合計、単位%）。表2は、「理科の勉強の楽しさ」についての設問である。理科の勉強の楽しさとは、理科の学び方である探究的な学習について楽しいと感じている割合であると考ええる。問題把握から考察までのバランスのとれた問題解決的な学びのスタイルを基にし、校種間で連続的につなげて科学的に探究する能力や態度を育成することが必要であると考ええる。表3は「理科がすきだ」についての設問である。これは、理科全般に関する興味関心についてである。改善されてきているものの、国際平均と比較すると小学校から中学校に至る過程で、円滑な接続を意図した指導の改善が求められている。

表2 「理科の勉強の楽しさ」

	小学校	中学校
2007	8 7	5 9
2011	9 0	6 3
国際平均(2011)	8 8	8 0

表3 「理科がすきだ」

	小学校	中学校
2007	8 2	5 2
2011	8 3	5 3
国際平均(2011)	8 6	7 6

②全国学力学習状況調査より

平成 24 年 4 月に小学校 6 年生と中学校 3 年生を対象に実施された全国学力学習状況調査によると、千葉県でも、理科に対する意識が大きく変化している。理科の学習において小学校から中学校へ移行するにつれ、円滑な接続が本県でも重要な課題である。また「平成 24 年度全国学力・学習状況調査調査結果のポイント」(理科)では、以下のような課題等が挙げられている。

ア 小学校

◇結果を整理し考察すること

◇科学的な言葉や概念を使用して考えたり説明したりすること

イ 中学校

◇定量的な取り扱いをすること

◇基礎的・基本的な知識や技能を活用すること

◇観察、実験の結果などを分析し解釈すること

◇仮説を検証するための観察、実験を計画をすること

◇根拠を基に、他者の計画や考察を検討し改善すること

これらのことから、小学校においても中学校においても、「結果の整理、考察」、「自然の決まりや仕組みを使って説明する」ことが共通の課題となっている。中学校では、知識や技能をもとに活用して観察、実験の計画をすることや根拠をもとに他者の計画や考察を検討し改善することなどがさらに課題として加わっている。これらは、科学的な思考力に深く関わる内容である。

③高等学校教育課程実施状況調査等より

平成 17 年 11 月に高校 3 年生を対象に実施された「高等学校教育課程実施状況調査」(約 15 万人の生徒が対象)での課題は次のとおりである。

◇実験結果を基に考察したり、グラフに表現したりすること

◇データを読み取り、考察すること

国立教育政策研究所の特定の課題に関する調査(平成 19 年)は次の通りである。

◇観察、実験の結果やデータを基にして考察し、結論を導き出すこと

◇見通しをもって、自ら観察、実験の方法を考案すること

高等学校での課題も、小・中学校と類似している。そこで各種調査から出された各校種の課題を学習過程の表に整理した(表 4)。各校種を通じて、「結果の整理や考察」段階に課題がある。各校種において科学的な思考力の課題の改善に向けて連続的な指導の積み重ねが必要である。

表 4 各校種における課題

	見出す	調べる	深める	まとめあげる
小学校			結果を整理し、考察する。 科学的な言葉や概念を使用して考えたり説明したりする。	理由を説明する。
中学校	仮説を検証するための観察、実験を計画する。	定量的な取り扱いをする。	結果などを分析し解釈する。基礎的・基本的な知識や技能を活用する。	根拠を基に、他者の計画や考察を検討し改善する。
高等学校	見通しをもって、自ら観察、実験の方法を考案する。	観察の視点や実験における条件について考える。	実験結果を基に考察したり、グラフに表現したりする。結果を予想や仮説と照らし合わせ、考察、結論を考える。	

(3) 理科の指導の現状と課題について

① サテライト研究員と 10 年経験者研修生の実態調査から

平成 24 年度サテライト教員 44 名及び 10 年経験者研修生 150 名を対象に、質問紙によるアンケートを 9 月末～ 11 月に実施した。サテライト研究員は、理科指導に優れた小・中・高等学校の教員である。10 年経験者研修生を県内の一般的な教員としてサテライト研究員と比較することで、理科指導について現状と課題を調査したいと考える。(グラフは左側がサテライト研究員、右側が 10 年経験者研修生)

【理科の指導について】

ア 各校種の学習指導要領理科編を理解しているか

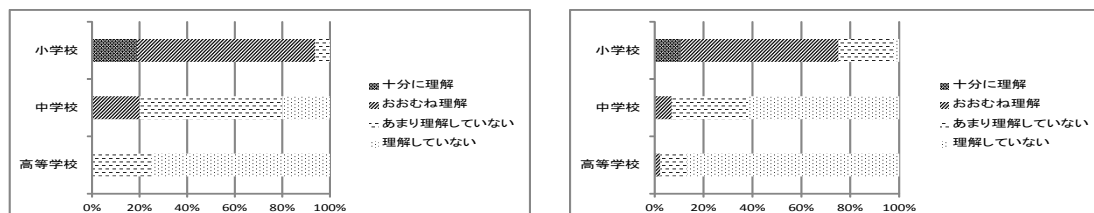


図 2 学習指導要領理科編を理解しているか (小学校教員)

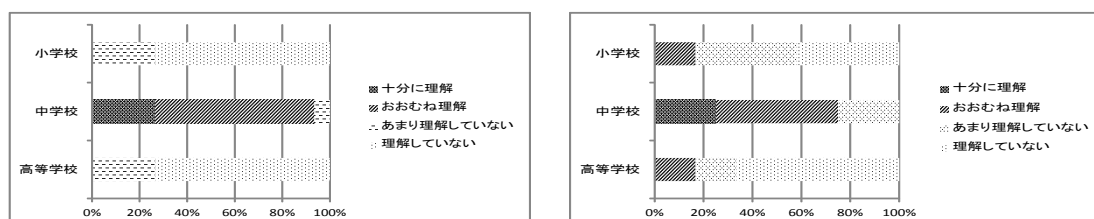


図 3 学習指導要領理科編を理解しているか (中学校教員)

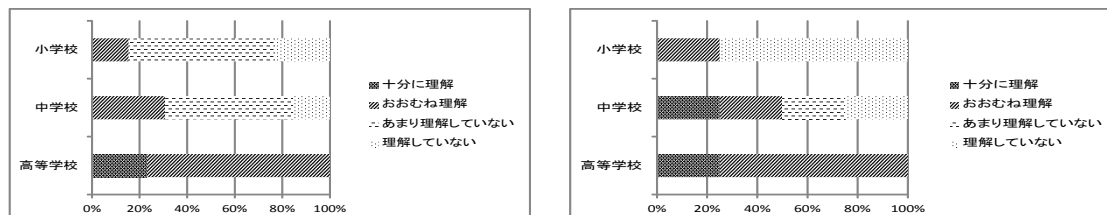


図 4 学習指導要領理科編を理解しているか (高等学校教員)

〈考察〉

担当している各校種の指導要領理科編については、「十分理解」「おおむね理解」と回答している割合が高い。サテライト研究員の方が「十分理解」と回答した割合が高い。高等学校理科編については、小・中学校教員のほとんどが理解していない。中・高等学校の 10 年経験者研修生の方が、異校種の学習指導要領理科編について「おおむね理解」と回答した割合が高い。小・中・高等学校の内容の系統性が図られたことを反映し、系統性を意図した学びの連続性を目指し互いの学習内容の理解が必要である (図 2～4)。

イ 各校種の教科書の内容を確認しているか

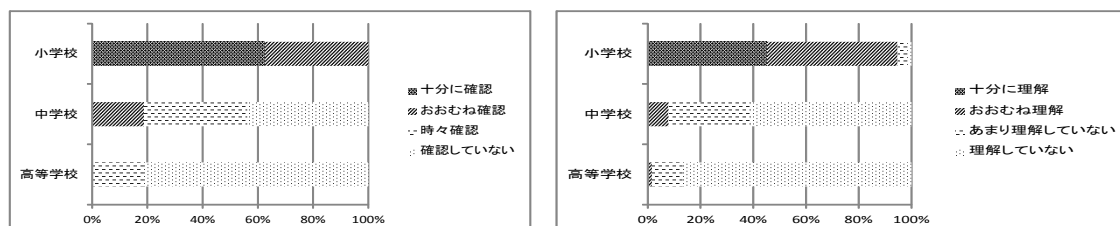


図 5 各校種の教科書を確認しているか (小学校教員)

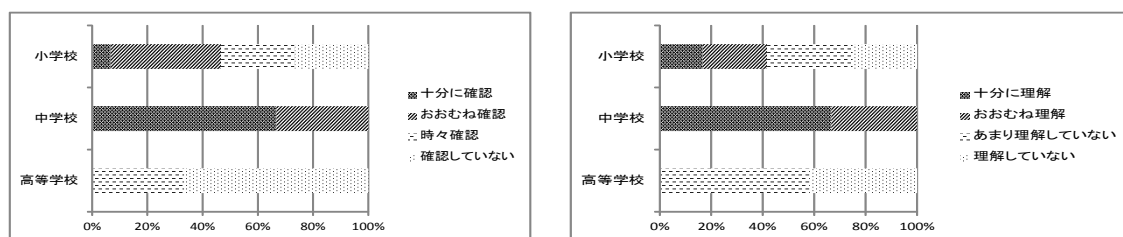


図6 各校種の教科書を確認しているか（中学校教員）

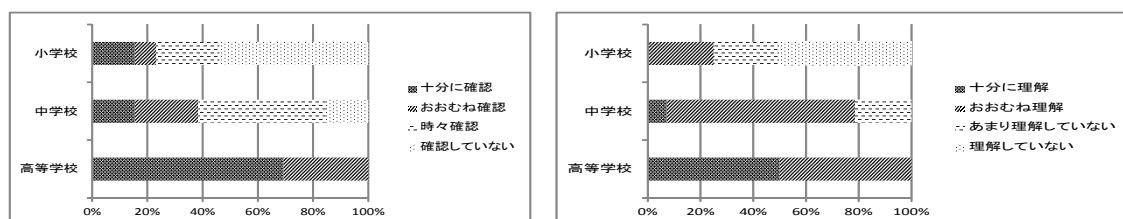


図7 各校種の教科書を確認しているか（高等学校教員）

〈考察〉

教科書についても所属学校種の教科書は確認している。また、中学校教員が小学校の教科書を約半数が確認しているが、高等学校の教科書を確認することは少ない。高等学校教員のサテライト研究員の一部は、初任者研修の講師ということもあり小・中・高等学校の教科書を確認している。各校種の教科書を確認し10年間を見通し、系統性を意図した指導の積み重ねが必要である（図5～7）。

【連携について】

ウ 同じ学校内で理科指導の現状や課題について話し合っているか

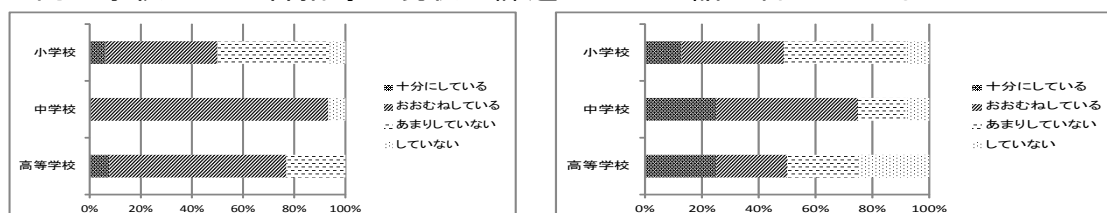


図8 同じ学校内で理科指導について話し合っているか

「十分にしている」「おおむねしている」を合わせた肯定的な意見をまとめると、サテライト研究員の方が、校内で理科指導について話し合っている。サテライト研究員も10年経験者研修生も、中学校において理科指導の現状や課題について話し合っている割合が高い。またサテライト研究員も10年経験者研修生も、中・高等学校と比較すると小学校では理科指導の現状と課題について話し合いがあまり行われていない（図8）。

エ 理科指導について誰と話し合うか（サテライト研究員のみ）

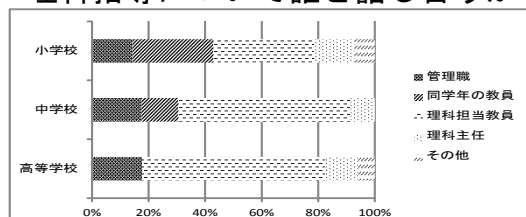


図9 理科指導について誰と話し合うか

小学校教員は、約4割が管理職及び同年度の教員と話し合っている。中・高等学校と移行するにつれ、理科担当教員で話し合うことが多い。理科専科や単学級の学校では、理科指導の改善についての検討が難しいと推察される（図9）。

オ 話し合いは計画的、組織的か

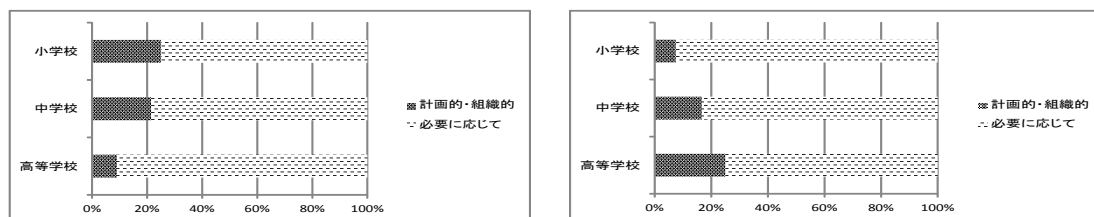


図10 話し合いは計画的、組織的か

計画的、組織的に行われているのはわずかで、必要に応じて行われていることがほとんどである。計画的、組織的に理科指導の改善を行うことが望まれる（図10）。

カ 指導方法を共通理解しているか（サテライト研究員のみ）

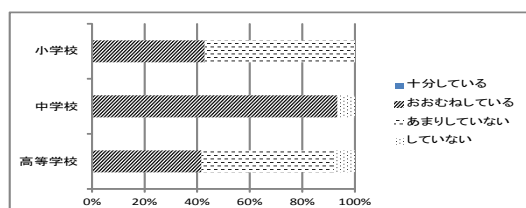


図11 指導方法について共通理解して指導しているか

指導方法について「十分している」という回答は得られなかった。中学校教員は、「おおむねしている」と回答した割合が高いが、小学校と高等学校ではあまり行われていない（図11）。

キ 同じ学校種や他校種と連携をしているか（サテライト研究員のみ）

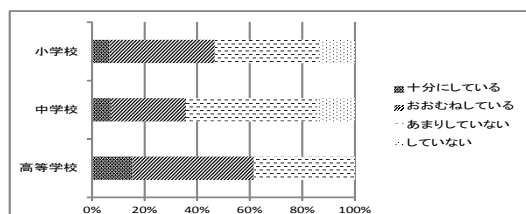


図12 同じ学校種や他校種と連携しているか

「十分している」「おおむねしている」と肯定的に回答した割合は、約半数である。小・中学校では「あまりしていない」「していない」と回答した割合が高い。個々での取り組みが多いと推察される（図12）。

ク どの学校種と連携を図っているか（サテライト研究員のみ）

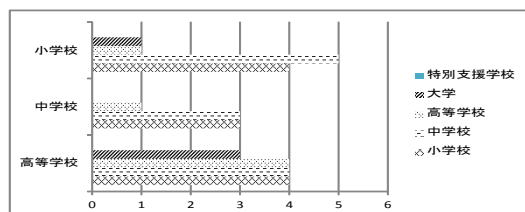


図13 どの学校種と連携しているか

小・中学校のサテライト研究員は、小学校及び中学校との連携を図っているが高等学校との連携は少ない。高等学校サテライト研究員の中には、積極的に複数種の学校と連携している教員もいる（図13）。

ケ 理科を指導するうえで所属学校以外との連携は必要か

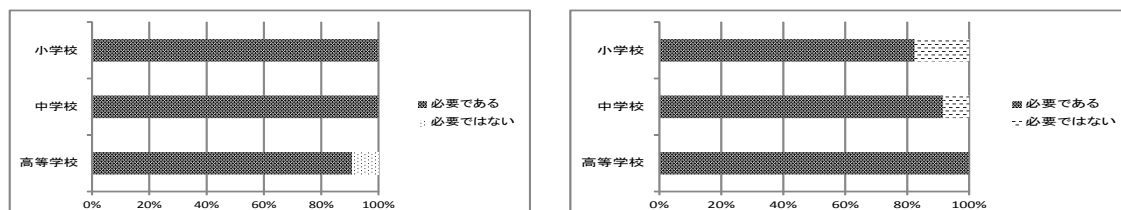


図14 所属学校以外との連携は必要か

サテライト研究員も10年経験者研修生も、理科を指導するうえで所属学校外との連携はほとんどの教員が必要であると回答している（図14）。

コ どのような連携を行っているか（サテライト研究員のみ）

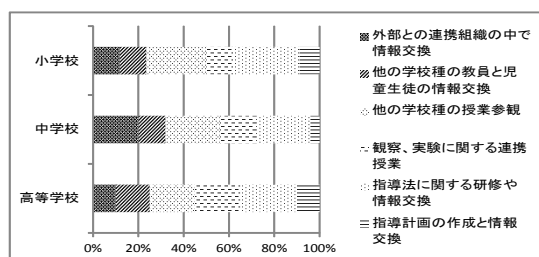


図15 どのような連携が行われているか

連携の内容は「他校種の授業参観」が最も多い。「指導方法の研修や情報交換」と続く。高等学校教員は「観察，実験に関する連携授業」を積極的に行っている。よりよい指導につながる校種間の連携や指導内容及び指導方法に関する改善が必要である（図15）。

〈考察〉

サテライト研究員の方が学校内外との連携を積極的に行っている。サテライト研究員の小・中学校間の連携は約半数が行われているが、高等学校を含めた連携は少ないが、連携は多くの教員が必要だと考えている。その理由については記述式で回答を求めた結果、「系統を生かした指導につながる」「よりよい指導方法を知る」「授業改善を図る」「専門性を高める」など、理科教育の充実と改善につながる理由が挙げられた。校内での連携や指導方法について十分に検討するとともに、校種間の連続的な学びにつながるための組織的、計画的な連携体制が必要である。学校内外の連携による理科指導は、児童生徒一人一人の科学的な思考力の育成につながると考える。

【授業について】

サ 理科の系統性（内容の構造化）を意識した授業を実践しているか

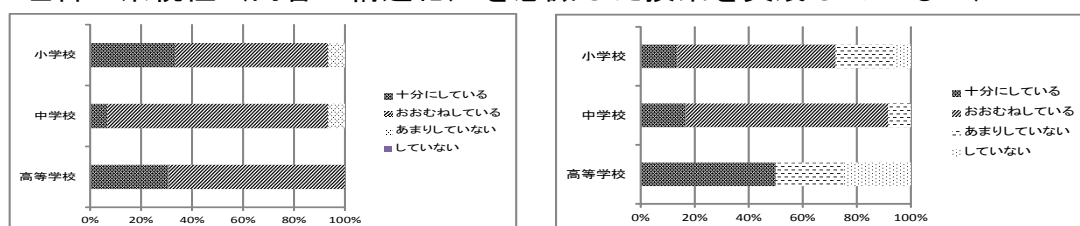


図16 理科の系統性を意識した授業をしているか

サテライト研究員のほとんどが「十分行っている」「おおむね行っている」と回答している割合が高い。10年目経験者研修生も取り組んでいるものの「あまりしていない」「していない」と回答する割合がサテライト研究員より高い（図16）。

シ 観察，実験を取り入れた授業を実施しているか（サテライト研究員のみ）

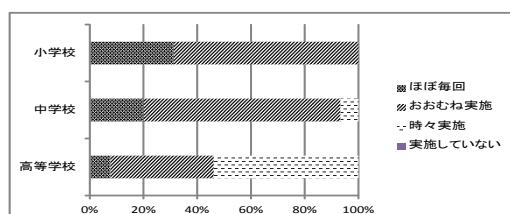


図17 観察，実験を取り入れた授業をしているか

小・中学校では、観察，実験を多く取り入れている。「ほぼ毎回」「おおむね実施」と回答する割合は、校種が移行するにつれ割合が減っている。（図17）。

ス 話し合いや説明させる活動を取り入れているか

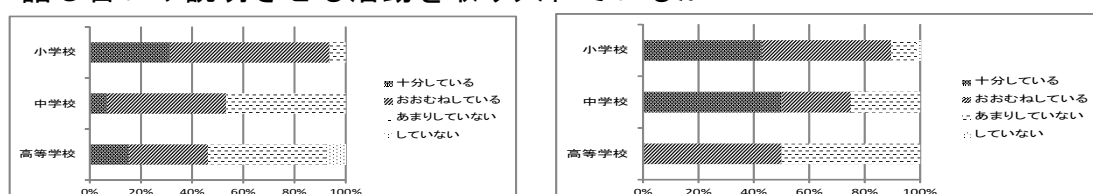


図18 話し合いや説明する活動を取り入れているか

サテライト研究員も10年経験者研修生も、「十分している」「おおむねしている」と回答した割合が小学校では高い。中・高等学校に移行するにつれ「あまりしていない」「していない」と回答する割合が増える（図18）。

セ レポートや報告書を作成する活動を取り入れているか

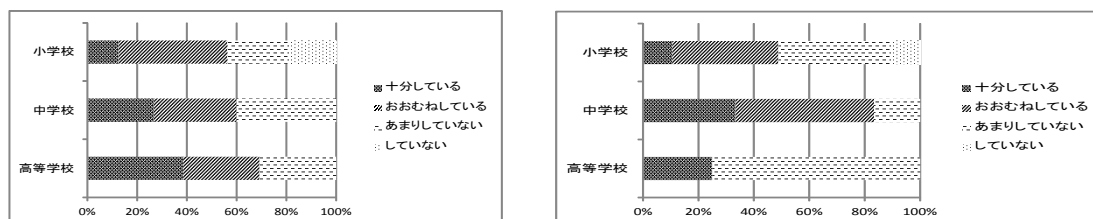


図19 レポートや報告書を作成する活動を取り入れているか

高等学校のサテライト研究員が「十分に行っている」と回答する割合が高い。しかし、高等学校の10年経験者研修生は「あまりしていない」と回答する割合が高い。中学校の10年経験者研修生は、取り入れている割合が高い。サテライト研究員も10年経験者研修生も小学校では、約半数が取り入れている（図19）。

ソ 問題解決的な学びのスタイルは科学的な思考力を育成するうえで有効か

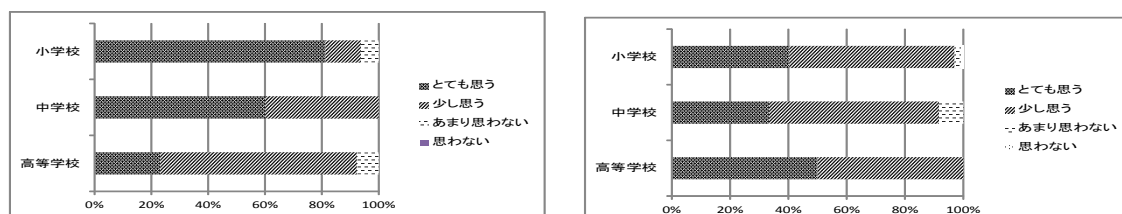


図20 問題解決的な学びのスタイルは科学的な思考力を育成するうえで有効か

各校種とも、問題解決的な学びのスタイルが科学的な思考力を育成するうえで「とても思う」「少し思う」と肯定的にとらえている教員がほとんどである（図20）。

タ 講義を中心とした学びのスタイルは科学的な思考力を育成するうえで有効か

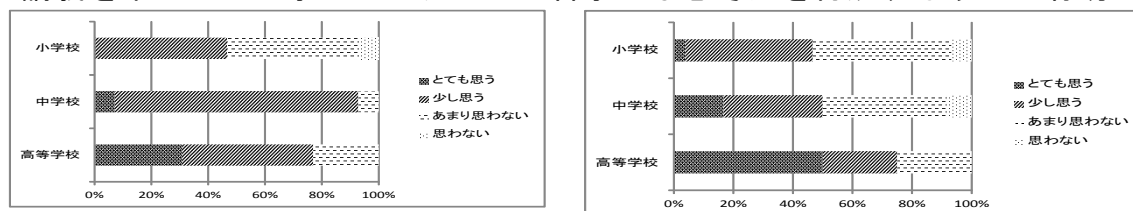


図21 講義を中心とした学びのスタイルは科学的な思考力を育成するうえで有効か

講義を中心とした学びのスタイルを「とても思う」「少し思う」を合わせて肯定的に捉えている割合は、問題解決的な学習のスタイルより少ない。中・高等学校に進むにつれて有効であると考えている割合が増える。各校種の発達段階に応じて、指導方法を検討していく必要がある（図21）。

〈考察〉

理科の系統性を意識した授業は、サテライト研究員の方が多く行っている。しかし、10年経験者研修生は「あまりしていない」「していない」と回答する教員が多い。系統性を意図した指導が必要である。「観察，実験」「話し合いや説明」は小・中学校が多い。「レポートや報告書」は高等学校のサテライト研究員が多く取り入れているなど校種によって学習の重点が異なる。「観察，実験」「話し合いや説明」など、多くの教員が問題解決的な学びのスタイルが有効だと考えられている半面、

実際には校種により偏りが見られる。問題把握からまとめまでバランスよく充実させていくことが科学的な思考力の育成につながると考える。講義を中心とした学び方については、中・高等学校の教員が有効だと考えている。調和のとれた学び方と系統性を意図して科学的な思考力を育成する具体的な指導方法を検討していく必要がある。

【理科の授業における児童生徒の学び方について】

チ 児童生徒はその時間の目的意識をもって学習しているか

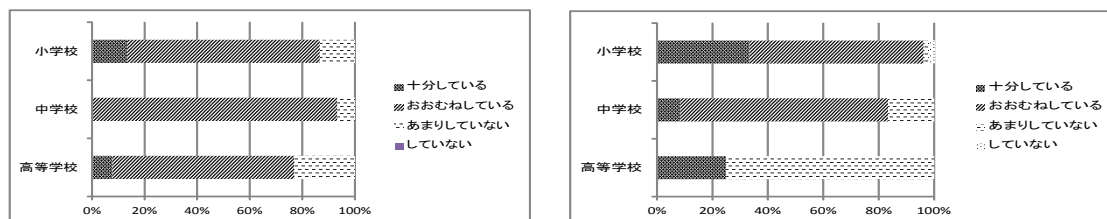


図22 児童生徒はその時間の目的意識をもってしているか

サテライト研究員のいる学校の児童生徒の方が目的意識を持たせている割合が高い（図22）。目的意識を明確にもたせることは、児童生徒が真剣に思考する活動につながると考える。

ツ 児童生徒は、観察、実験を取り入れた授業で予想や仮説を立てているか

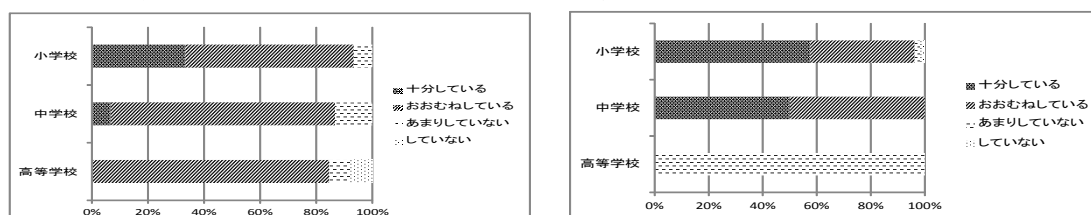


図23 児童生徒は予想や仮説をたてているか

小・中学校のサテライト研究員と10年経験者研修生の児童生徒は、「十分している」「おおむねしている」と回答した割合が高い。高等学校の10年経験者研修の学校の生徒は「あまりしていない」と回答している（図23）。

テ 児童生徒は、観察、実験を取り入れた授業で、検証計画を立てているか

（サテライト研究員のみ）

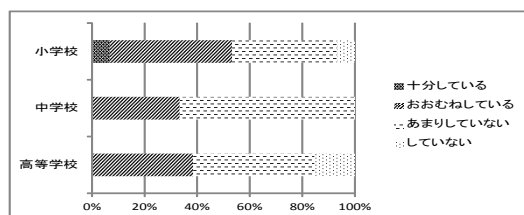


図24 児童生徒は検証計画をたてているか

小学校の児童が検証計画を立てている割合は、約半数であり中・高等学校より高いが、各校種ともあまり行われていないと言える（図24）。中・高等学校の生徒の課題として挙げられている学習活動である。

ト 児童生徒は、観察、実験を取り入れた授業で、見通しを持って観察、実験をしているか

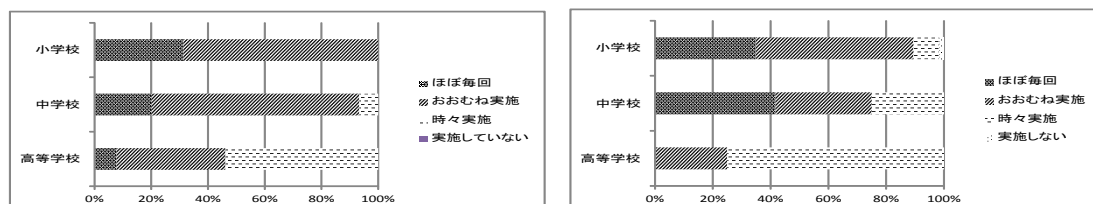


図25 児童生徒は見通しを持って観察、実験しているか

小・中学校の児童生徒の方が、見通しを持ちながら観察，実験を行っている割合が高い。10 年経験者研修生の小・中学校で「十分している」と回答している割合は高い。中・高等学校へと移行するにつれて見通しを持って観察，実験をしている生徒が減っている（図25）。見通しをもって観察，実験をするということは，それまでの問題把握，予想仮説，検証計画を充実させることで改善につながると考える。

ナ 児童生徒は，観察，実験を取り入れた授業で結果をもとに考察しているか

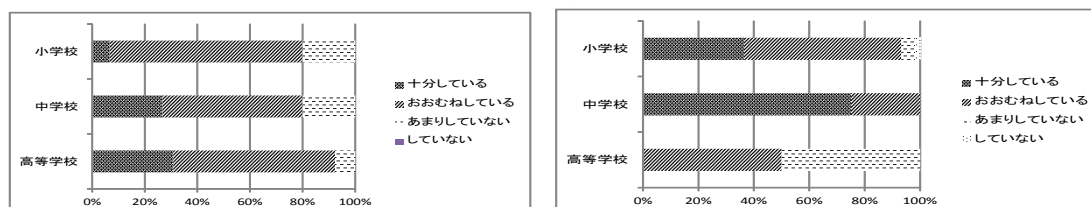


図26 児童生徒は結果をもとに考察しているか

10 年経験者研修生の小・中学校教員の方が「十分している」の割合が高い。サテライト研究員は，中・高等学校へと校種が移行するにつれ「十分している」と回答する割合が高まる（図26）。

ニ 科学的な思考力を育成するうえで重要だと思う学習過程はどこか (サテライト研究員のみ・左は合計（人），右は校種別の割合（％）)

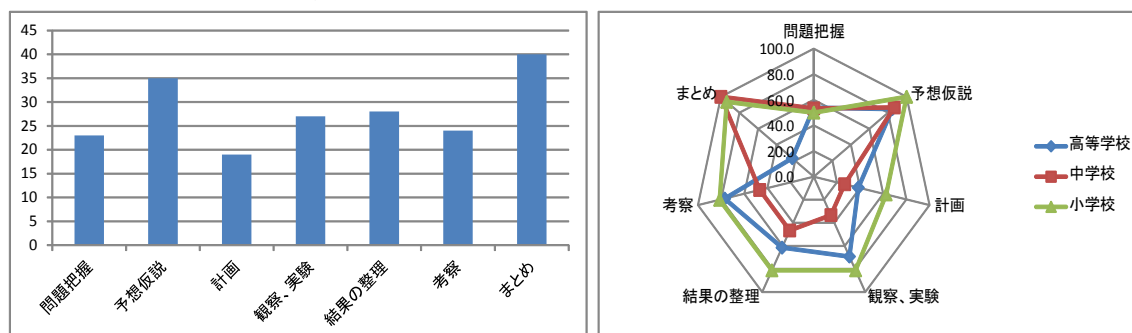


図27 科学的な思考力を育成するうえで重要だと思う学習過程

左図によりサテライト研究員全体の傾向をとらえる。サテライト研究員は，学習過程の中で「予想，仮説」と「まとめ」を重要だととらえている。次いで「結果の整理」「観察，実験」と続く。「問題把握」「計画」「考察」の過程があまり重要だととらえられていない。

右図により校種別の傾向をとらえる。小学校のサテライト研究員は，比較的学習過程全体が重要だととらえている傾向がある。特に「予想，仮説」「観察，実験」「考察」の学習活動の割合が高く，「問題把握」を他の学習過程より重要だととらえている教員は少ない。中学校のサテライト研究員は，「予想，仮説」「まとめ」を重要ととらえ，「計画」「計画」「観察，実験」「考察」をあまり重要だととらえていない。高等学校のサテライト研究員は，「予想，仮説」「考察」の学習過程を重要だととらえているが，「問題把握」「まとめ」はあまり重要だととらえられていない（図27）。校種により重要だととらえる学習活動に相違がある。円滑な接続を目指す点から，学習過程全体のバランスのとれた指導を研究する必要があると考える。

又 児童生徒は発達段階に応じた科学的な思考力が身についているか

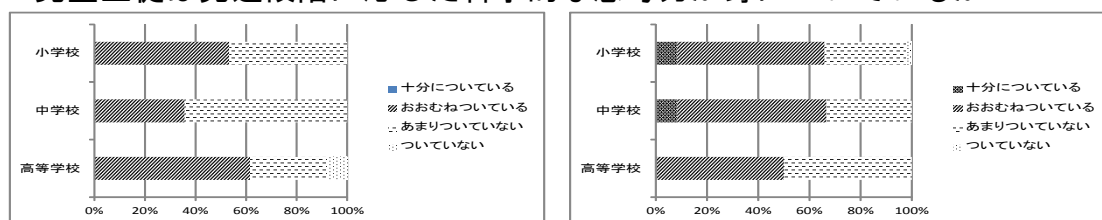


図28 児童生徒は科学的な思考力が身についているか

サテライト研究員は、児童生徒に科学的な思考力が「十分についている」と回答していない。10年経験者研修生も「十分についている」と回答したのはわずかである。サテライト研究員も10年経験者研修生も、全体の約半数が「あまりついていない」と回答したことから、科学的な思考力の育成は喫緊の課題である（図28）。各学年や校種で中心的に育成する科学的な思考力を身につけさせるとともに、それを基礎に新たな科学的思考力を身につけられるよう、連続的な指導が必要であると考えられる。

〈考察〉

校種により「問題把握」から「まとめ」までの学習活動を「十分行っている」ととらえる割合に相違が見られる。また科学的な思考力を育成するうえで重要だと考える学習過程が異なる。そして児童生徒は科学的な思考力が「十分身につけている」ととらえていない。科学的な思考力は、バランスのとれた学習活動の中で育成される。そして、短時間で育成できるものではない。児童生徒が主体となった「問題把握」から「まとめ」までの学習活動を充実していくことが、科学的な思考力の育成につながる。そのために系統性を意図した科学的な思考力をそれぞれの校種で中心的に育成するとともにそれを基盤に次の科学的な思考力を積み重ねられるように連続的に指導していく必要がある。

5 研究のまとめ

(1) 科学的な思考力について

先行研究、国や県の各種調査から、各校種を移行するにつれ理科に関する意識が変化している報告がされた。またその中で、「結果の整理、考察」は校種間で共通した課題となっている。

科学的な思考力は、小・中・高等学校で関連し合っており、「問題把握」から「まとめ」までの学習過程で育成される。小学校では問題解決の能力、中学校では科学的に探究する能力の基礎と態度を養い、高等学校では科学的に探究する能力と態度を養うことが中心となり、それぞれの校種で系統性を意図して積み重ねるように連続的に指導していく必要がある。

(2) 理科に関する実態調査から

サテライト研究員及び10年経験者研修生の実態調査の結果、以下のような現状と課題が明らかになった。

①理科の指導について

ア 現状

- ・各所属学校種の学習指導要領理科編や教科書はよく理解し確認しているが、10年間を見通して系統性を意図して指導している教員はわずかである。
- ・小学校と中学校相互の指導内容の確認は比較的行われているが、高等学校の内容については理解されていない。

イ 課題

- ・小・中・高等学校 10 年間の系統性を意図して科学的な思考力の育成を図る必要がある。

②連携について

ア 現状

- ・所属学校内外との連携は必要だと考えているが、あまり行われていない。
- ・理科指導についての話し合いは組織的・計画的に行われていない。

イ 課題

- ・校内及び校種間で組織的・計画的な理科の指導方法に関する連携の検討が必要である。

③理科の授業について

ア 現状

- ・系統性を意識した授業を「十分に取り組んでいる」と回答した割合は少ない。
- ・問題解決的な学習のスタイルは、科学的な思考力を育成するうえで有効だと考えているが、学習過程で重要だととらえている部分に偏りがある。また校種によっても重要だととらえる学習過程に偏りがある。

イ 課題

- ・学習過程全体を通して科学的な思考力を育成しようとする視点を明確にし、系統性を意図した効果的な指導方法についての研究が必要である。

④ 児童生徒の学び方について

ア 現状

- ・サテライト研究員のいる学校の児童生徒の方が、「目的意識」をもち「予想、仮説」を立て「見通しをもった観察、実験」を行っている。
- ・10 年経験者研修生は校種の課題となっている「結果の考察」を「十分している」と回答した割合が高い。しかし、サテライト研究員も 10 年経験者研修生も、児童生徒の科学的な思考力は「あまりついていない」と回答している割合が高い。

イ 課題

- ・科学的な思考力を育成する効果的な指導方法についての研究が必要である。

(3) 今後の方向について

次年度、科学的な思考力を育成するために以下の方向で研究を進める（図29）。

- ①系統性を意図して科学的な思考力を育成する効果的な指導方法の研究をする。
- ②調査研究協力員による検証授業を実施し、分析する。
- ③校種間の組織的・計画的な連携について検討する。

系統性を意図して科学的な思考力を育成する具体的な指導方法を研究し、校種間で連携して連続的に指導していくことが、校種間の円滑な接続につながり、科学的な思考力が育成され则认为る。

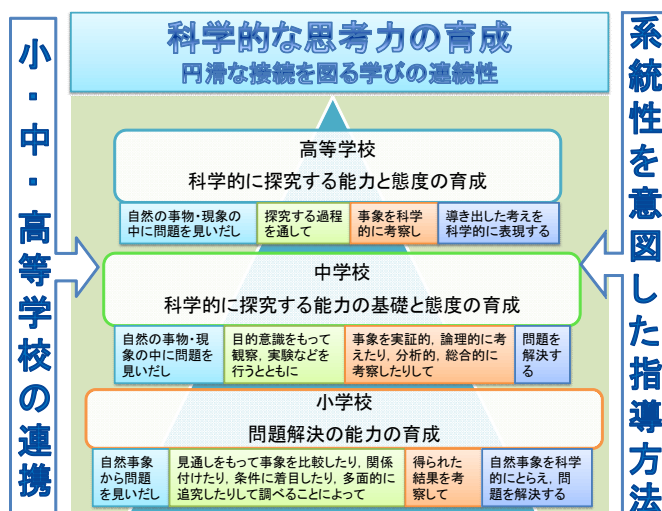


図29 今後の方向