

【原著論文】

理科における観察・実験の教育的意義に関する小学校教師の認識

後藤 昭彦*1・阪本 秀典*2・石田 靖弘*3・山根 悠平*4・稲田 結美*4

*1 青梅市立霞台小学校

*2 帝京大学

*3 中村学園大学

*4 日本体育大学

本研究では、小学校教師が理科の観察・実験に対してどのような教育的意義を認識しているかを明らかにした。この目的達成のために、まず理科の観察・実験の教育的意義を先行研究に基づいて規定した。次に、その観点を基に観察・実験の教育的意義の認識を明らかにする質問紙を開発し、小学校教師 106 名を対象にその質問紙調査を実施した。その結果、主として以下の 2 点が導出された。

- (1)多くの小学校教師は、観察・実験の際に「直接的な体験の充実」を図ることを教育的意義として認識していること。
- (2)本研究で規定した 8 つの理科の観察・実験の教育的意義の中で、教師が重視している割合が相対的に低かった「科学の本質の理解の促進」「科学的な探究態度の育成」「科学的に探究する倫理観の育成」「社会性の育成」の観点は、具体的な事例を示せば、教育的意義としての認識が高まる可能性があること。

キーワード：小学校教師，観察・実験，教育的意義，質問紙

Elementary school teachers' perceptions of the educational significance of observations and experiments in science

Akihiko GOTO^{*1}, Hidenori SAKAMOTO^{*2},
Yasuhiro ISHIDA^{*3}, Yuhei YAMANE^{*4}, Yumi INADA^{*4}

*1 Ome Municipal Kasumidai Elementary School

*2 Teikyo University

*3 Nakamura Gakuen University

*4 Nippon Sport Science University

In this study, we sought to determine the educational significance attached by elementary school teachers to science observations and experiments. To achieve this objective, we first defined the educational significance of scientific observations and experiments based on previous research. Next, based on this perspective, we developed a questionnaire to clarify the educational significance of the observations and experiments and administered it to 106 elementary school teachers. Consequently, we derived the following two major points:

- (1) Many elementary school teachers recognize the educational significance of “enriching direct experience” during observation and experimentation.
- (2) Among the eight points of educational significance of science observations and experiments items specified in this study, the perspectives of “promotion of understanding of the nature of science,” “fostering attitudes toward scientific inquiry,” “fostering ethics in scientific inquiry,” and “fostering social awareness,” to which teachers attached a relatively low value, could be recognized as of educational significance if concrete examples were provided.

Keywords: Elementary school teacher, observation/experiment, educational significance, questionnaire

1. 研究の背景と問題の所在

観察・実験は理科教育の基盤となる学習活動であるといえる。例えば、雲財・角屋（2016）は、子どもが実験を行いながら、自然事象に関して働きかける方法とその結果としての知的体系を構築していくことが理科の本質であると説明している。そして、理科の授業で何のために観察・実験を行うのか、その教育的意義については、学習指導要領における「理科の目標」等で過去から現代まで連綿と示されてきている。例えば、昭和22年「学習指導要領 理科編（試案）」（文部省，1947）における「第四章 理科の指導法」には、「研究理解の段階」として高学年から「実験する」「観察する」ことが示されており、留意点として「単なる科学的知識の注入暗記は厳に避けなければならない」としている。そして、平成29年告示の小学校学習指導要領（文部科学省，2017a）における理科の目標にも、「見通しをもって観察、実験を行うことなどを通して、自然の事物・現象についての問題を科学的に解決する」と示されている。

しかし、観察・実験の意義や目的は十分に達成されていないという指摘がある。例えば、大罵（2017）は、実験活動の問題点として、教師が実験手順をきめ、生徒はその手順に従うという学習方法（レシピ・アプローチ）がとられていることを指摘している。加えて、「時間的制約、取り扱うべき膨大な量の学習内容、不十分な実験設備、安全性の確保、実験助手の不在など」の理由により、レシピ・アプローチを教師が行ってしまうと述べている。また、澤柿（2017）も、小学校の理科授業において観察・実験を通した問題解決は形骸化しており、児童が疑問や問題をもたずに観察・実験が作業的に行われている事例を報告している。

このように児童が思考せずに、単に作業的に観察・実験を行っているレシピ・アプローチ型の授業であっても、児童に観察・実験を体験させたり、操作方法を身につけさせたり、法則が実際に成り立つことを確認させたりするといった点で一定の教育的意義は認められる。しかし、小学校学習指導要領解説理科編（文部科学省，2017b）で求めら

れている「理科の観察、実験などの活動は、児童が自ら目的、問題意識をもって意図的に自然の事物・現象に働きかけていく活動である。そこでは、児童は自らの予想や仮説に基づいて、観察、実験などの計画や方法を工夫して考えることになる。観察、実験などの計画や方法は、予想や仮説を自然の事物・現象で検討するための手続き・手段であり、理科における重要な検討の形式として考えることができる」という児童が自らの疑問を解決するために、観察・実験を計画し、進めていく授業とは明らかに異なる。レシピ・アプローチ型の授業あるいは児童が問題解決を自ら進める授業に限らず、教師が理科授業において観察・実験をどのように進めていくのかは、時間的な制約にもよるが、教師自身が観察・実験の教育的意義をどのように捉えているのかに依拠すると推測される。そのために、理科授業において、教師が観察・実験の教育的意義をどのように捉えて実施しているのかが懸念される。

これまででも、教師の観察・実験の意義の認識に関する研究はされてきている。学術情報の検索データベース・サービス CiNii (<https://cir.nii.ac.jp>)において、「理科、実験、意義」という語を組み合わせるとAND検索したところ362件がヒットし、「理科、観察、意義」という語を組み合わせるとAND検索したところ220件がヒットした。これらの論文のアブストラクトの内容を確認し、観察・実験の教育的意義に関して論じられていると推測される論文については、論文全体を通読したところ、5件が観察・実験の意義、目的、価値に関して具体的に言及されていた（2024年3月23日最終閲覧）。例えば、久田（2003）は、中学校教師の3割が、観察・実験自体が授業目標となりがちであり、生徒の興味・関心や学習意欲を喚起させることを目的としていることを明らかにした。また、角屋・木下・佐伯（2007）は、小中学校の教師を対象に質問紙調査を用いて、観察・実験を通して児童・生徒に育成される力に関する因子の関係を検討した。そして、小学校教師は、問題解決の技能の習得、自然科学の原理や法則の理解、人間性の育成

の観点をもっていることを明らかにした。残りの3件については、「4.2 先行研究論文の分析」において後述するが、これらの先行研究は刊行から15年以上が経過していることに加え、こういった研究では観察・実験の意義が具体的な項目として多数挙げられ、各項目に同意する程度を選択する調査方法が採られている。しかし、そのような方法では、教師がそれまで認識していなかった意義についても調査段階で認識させてしまう可能性が高く、日常的な観察・実験の指導に表出すると予想される素朴な意義認識とは言い難い。加えて、現時点で小学校の教科担任制は完全には実現しておらず、小学校では学級担任が理科授業を行うことも多く、理科指導を得意としていない教師が多い(科学技術振興機構, 2009)ことからレシピ・アプローチが採られている可能性があり、理科を専門とする中学校以上の教師との教育的意義の認識の差が予想される。そして、小学校教師のみを対象として観察・実験の教育的意義をどのように認識しているかを調査した研究は見当たらない。

2. 研究の目的

以上のことから、本研究では小学校教師が理科の観察・実験に対してどのような教育的意義を認識しているかを明らかにすることを目的とする。

3. 研究の方法

観察・実験の教育的意義に関しては、すでに研究が蓄積されてきており、学習指導要領に示されている意義以外にも想定される。そこで、本研究の目的である、小学校教師が理科の観察・実験に対してどのような教育的意義を認識しているかを明らかにするために、自由記述式と選択式の質問紙調査を実施する。質問紙の構成は、児童に観察・実験をさせる意義に関して自由記述式で回答した後、選択式を回答する構成にした。選択式の質問紙調査だけでは、観察・実験の意義が質問項目や選択肢の中に明示されているため、教師がそれまでは認識していなかった観察・実験の意義を気づかせてしまう可能性がある。そこで、本研究の

質問紙では、自由記述式の質問紙を選択式の質問紙の前に実施し、教師が即座に思い付く意義を明らかにする。そのために、観察・実験の教育的意義に関する研究を概観し、意義の整理を行い、小学校教師の認識に関する調査結果を分析する際に必要な観点を導出する。次に、導出した観察・実験の意義の妥当性を確認した後、観察・実験の教育的意義を小学校教師がどのように認識しているかを明らかにする質問紙を開発する。最後に、小学校教師を対象に質問紙調査を実施し、結果を分析する。

なお、本研究は日本体育大学研究倫理委員会の承認を得て実施された(承認番号 第 021-H239号)。

4. 先行研究調査

4.1 観察・実験の教育的意義を分類する観pointsの導出

小学校教師が理科の観察・実験に対してどのような教育的意義を認識しているかを分析する観点を導出するために、先行研究調査を行った¹⁾。先述のように、CiNiiの検索をふまえて抽出された先行研究は5件あるが、まず、本研究の目的に類似していて、より多くの教育的意義が提示されている久田(2003)の研究に着目する。

この研究は、中学校教師を対象に観察・実験の意義と役割の意識を調査している。16の質問項目を用いて教師が認識している観察・実験のねらいを明らかにした。その結果、中学校教師にとって観察・実験は、子どもたちに自然事象への興味関心をもたせることが第一義的なねらいや役割であることを明らかにした。質問紙の項目として「1. 学習内容に興味・関心を持たせるため」「2. 学習意欲を高めるため」「3. 生徒の持つ「非科学的な考え方」を「科学的な見方や考え方」に変えるため」「4. 生徒独自の理論や考えと科学理論や法則との間の矛盾やずれを認識させるため」「5. 科学的探究活動を経験させるため」「6. 科学的思考力を育むため」「7. 科学における想像力を豊かにするため」「8. 科学の方法を身に付けさせるため」「9. 実験技能を身につけさせるため」「10. コミュニケーションス

キルや科学的記述力を身につけさせるため」「11. 科学概念の理解を深めるため」「12. 科学知識の定着を図るため」「13. 自然認識を深めるため」「14. 科学者の活動を理解させるため」「15. 仲間と協力して学び合う力を育むため」「16. ものごとを批判的に判断する力を養うため」の16項目を用いている。

これら16項目は、その内容が近接していたり、部分的に重なっていたり、包含関係にあると判断できるものもある。本調査における自由記述の回答結果を分析する際に、16項目のどれに該当する

かを見極めることが困難であること、また、細かく分類することによって全体の傾向が把握しづらくなることから、16項目の内容を整理し、より少ない観点到に集約・統合することにした。まず、各項目に含まれ得る内容を端的な語句で抽出した。そして、抽出した語句ごとに統合し、新たな観点名をつけた。久田(2003)の16項目の整理・統合による観名の導出を表1に示す。なお、1項目が新たな一つの観名に移行するだけでなく、項目の含み得る内容によっては、1項目が複数の観名に移行する場合もある。

表1 久田(2003)による16項目の整理・統合による観名の導出

項目	抽出語	本研究の分類観名
1. 学習内容に興味・関心を持たせるため	興味・関心	①直接的な体験の充実
2. 学習意欲を高めるため	学習意欲(情意面)	
3. 生徒の持つ「非科学的な考え方を「科学的な見方や考え方」に変えるため	科学の本質の理解, 科学的知識	②科学的知識の理解の促進
4. 生徒独自の理論や考えと科学理論や法則との間の矛盾やずれを認識させるため	科学的知識, 科学の本質の理解, 科学的探究能力	
5. 科学的探究活動を経験させるため	科学的探究能力, 実体験	③科学の本質の理解の促進
6. 科学的思考力を育むため	思考力, 科学的探究能力	
7. 科学における想像力を豊かにするため	思考力(想像力)	④科学的探究能力の育成
8. 科学の方法を身につけさせるため	科学的探究能力, 科学の本質の理解	
9. 実験技能を身につけさせるため	科学的探究能力	⑤科学への興味関心の喚起
10. コミュニケーションスキルや科学的記述力を身につけさせるため	コミュニケーションスキル, 科学的探究能力	
11. 科学概念の理解を深めるため	科学的知識	⑥科学的な探究態度の育成
12. 科学知識の定着を図るため	科学的知識	
13. 自然認識を深めるため	科学的知識	
14. 科学者の活動を理解させるため	科学の本質の理解, 科学者への理解	⑦社会性の育成
15. 仲間と協力して学び合う力を育むため	協力	
16. ものごとを批判的に判断する力を養うため	思考力(批判的思考)	

7 観名とは、「①直接的な体験の充実」「②科学的知識の理解の促進」「③科学の本質の理解の促進」

「④科学的探究能力の育成」「⑤科学への興味関心の喚起」「⑥科学的な探究態度の育成」「⑦社会性

の育成」である。なお、④の「科学的探究能力の育成」には、観察・実験の操作の技能や、探究の過程で必要とされる仮説の設定や結果の整理といった能力を含み、⑥の「科学的な探究態度の育成」には、批判的思考や想像力といった思考力と、実験をやり抜く力、根気強さ等を含むとこととした。この項目の整理・統合に関する妥当性は、理科教育を専門とする大学教員4名と協議をして確認した。

4.2 先行研究論文の分析

本節では、先述の久田(2003)以外の4件の先行研究に示されている観察・実験の教育的意義が、4章1節で導出した7つの観点にすべて含まれるのか、あるいは別の観点を加えるべきかを検討する。

貫井・星野(1988)は、小学校教員養成課程の学生を対象に、7つの観点(実験・観察技能の修得、自然に対する興味・関心、自然への直接体験、自然現象概念・法則理解、科学的思考・態度の育成、自主的・主体的な学習、問題解決能力の育成)を用いて、教員養成課程の大学生の小学校理科実験に対する意義、目的について、低・中・高学年に区分して質問紙調査を行った。その結果、低学年に対しては、子ども達が身の回りの自然に働きかけ、自然の事物・現象に直接触れるような機会を持つことが実験・観察の意義・目的と考えている学生が多く、中・高学年に対しては自主的・主体的な学習、科学的思考・態度の育成を実験・観察の意義目的と考えている学生が多いことを明らかにした。これらと先程整理した7観点を照合すると、自然への直接体験は「①直接的な体験の充実」に、自然現象概念・法則理解は「②科学的知識の理解の促進」に、実験・観察技能の修得、問題解決能力の育成は「④科学的探究能力の育成」に、自然に対する興味・関心は「⑤科学への興味関心の喚起」に、科学的思考・態度の育成と自主的・主体的な学習は「⑥科学的な探究態度の育成」に含まれると判断した。したがって、貫井・星野(1988)の観察・実験の意義は7観点ですべて説

明可能である。

山崎(2005)は、教育実習における教壇実習として取り組まれた理科授業を対象に、理科授業の構想と実践に関する教育実習生の認識と思考について事例的に検討した。その結果、教育実習生は観察・実験の意義を、子どもの興味や関心を喚起し、実際に体験することで理解や記憶を容易にすることに理科授業における実験の意義があると捉えていたが、実習生の指導教師は、学習課題の解決のための一手段として実験を位置付けていたことを明らかにした。これらと先程整理した7観点を照合すると、教育実習生がもつ観察・実験の意義は「①直接的な体験の充実」「②科学的知識の理解の促進」「⑤科学への興味関心の喚起」に含まれ、実習生の指導教師がもつ観察・実験の意義は「④科学的探究能力の育成」に含まれると判断した。したがって、山崎(2005)の観察・実験の意義は7観点ですべて説明可能である。

角屋・木下・佐伯(2007)は、小中学校の教師を対象に質問紙調査を用いて、観察・実験を通して児童・生徒に育成される力に関する因子の関係を検討した。その結果、小学校教師は観察・実験に、問題解決の技能、原理や法則の理解、人間性の育成の意義を感じていることを明らかにした。これらと先程整理した7観点を照合すると、原理や法則の理解は「②科学的知識の理解の促進」に、問題解決の技能は「④科学的探究能力の育成」に、人間性の育成は「⑥科学的な探究態度の育成」に含まれると判断した。したがって、角屋・木下・佐伯(2007)の観察・実験の意義は7観点ですべて説明可能である。

鈴木(2009)は、実験や観察の実施は、子どもの学ぶ意欲を引き出す上で次の7つの効果があると述べている。(1)ホンモノとの直接体験(情報の質と量)(2)情報の精緻化(二重符号化・項目内精緻化)(3)知のネットワーク化(知的好奇心の覚醒)(4)五感を経た情報収集(感動 etc)(5)正確にものを捉える力、固執できる力の獲得(創造性・情報収集/情報処理の基礎)(6)生徒の能動的な学習(社会的関係性)(7)学習過程のモニタリング(形成的

評価とメタ認知能力の育成)。これらと先程整理した7観点を照合すると、(1)(4)は「①直接的な体験の充実」に、(2)は「②科学的知識の理解の促進」に、(3)は「⑤科学への興味関心の喚起」に、(5)(7)は「④科学的探究能力の育成」「⑥科学的な探究態度の育成」に、(6)は「⑦社会性の育成」に含まれると判断した。したがって、鈴木(2009)による観察・実験の意義は7観点ですべて説明可能である。

4.3 先行研究書籍の分析

本節では、論文以外の理科教育関連の書籍において、観察・実験の教育的意義がどのように示されているかに着目した。ここでは、観察・実験の意義に関する解説が記載されていると予想される理科教育の基礎的な内容を広範に含んだ総論あるいは概論的な書籍を対象とし、4章1節で導出した7つの観点との対応関係を分析した。

橘高(1993)は、観察・実験の意義をJ.L.Lewisの文献や学習指導要領に基づいて(1)基礎的知識の理解、(2)探究する能力の育成、(3)科学的態度の育成、の3点に整理している。これらと先程整理した7観点を照合すると、(1)は「②科学的知識の理解の促進」に、(2)は「④科学的探究能力の育成」に、(3)は「⑥科学的な探究態度の育成」に含まれると判断した。したがって、橘高(1993)の観察・実験の意義は7観点ですべて説明可能である。

西岡(1993)は、観察・実験の意義を学習指導要領に基づいて、(1)観察・実験を通して、自然認識を深めること(2)自然認識の方法を学ぶ(3)人間形成に役立つ、の3点に整理している。これらと先程整理した7観点を照合すると、(1)は「②科学的知識の理解の促進」に、(2)は「④科学的探究能力の育成」に、(3)は「⑥科学的な探究態度の育成」に含まれると判断した。したがって、西岡(1993)の観察・実験の意義は7観点ですべて説明可能である。

角屋・石井・福田(2012)は、観察・実験活動は、自分の仮説を事象(もの)で具現化し自分の仮説を検討する活動であるとし、(1)自分の考えで

ある仮説を事象で表現する活動、(2)自分の考えを他者に納得させるための演示、の2点に観察・実験の意義を整理している。これらと先程整理した7観点を照合すると、(1)は「④科学的探究能力の育成」に、(2)は「⑥科学的な探究態度の育成」に含まれると判断した。したがって、角屋・石井・福田(2012)の観察・実験の意義は7観点ですべて説明可能である。

山本(2018)は、観察の意義を学習指導要領や先行研究に基づいて、自然認識の過程で最も基本的で主要な技法、と定義している。これらと先程整理した7観点を照合すると、自然認識の過程で最も基本的で主要な技法は「④科学的探究能力の育成」に含まれると判断した。したがって、山本(2018)の観察・実験の意義は7観点ですべて説明可能である。

畑中(2018)は、内容が互いに重複する面も認めつつ、理科の授業における観察・実験の機能や意義、効果として(1)問題を発見したり、問題の本質を把握したりする機能、(2)予想したり、推論したりすることを確かめる機能、(3)仮説やモデルを検証する機能、(4)問題を解決するための情報や資料を収集する機能、(5)学習した事項を確かめ、定着させる機能、(6)観察・実験の基本的な方法や器具の操作について学習される機能、(7)学習の補助・補充・発展の機能、(8)共通経験を得ることができる、(9)学習に対する興味・関心、意欲を高めることができる、(10)動作を伴う学習活動により、効果的に学習の定着を図ることができる、の10点に整理している。これらと先程整理した7観点を照合すると、(8)と(10)は「①直接的な体験の充実」に、(5)と(7)は「②科学的知識の理解の促進」に、(1)と(2)と(4)と(6)は「④科学的探究能力の育成」に、(9)は「⑤科学への興味関心の喚起」に、(3)は「⑥科学的探究な態度の育成」に含まれると判断した。したがって、畑中(2018)の観察・実験の意義は7観点ですべて説明可能である。

大寫(2018)は、観察・実験の意義を学習指導要領に基づいて、(1)知識習得の促進、(2)実験スキル(技能)習得の促進、(3)科学的探究方法の性質

についての理解の促進, (4)科学的態度の育成, (5)科学への動機づけ, の5点に整理している。これらと先程整理した7観点を照合すると, (1)は「②科学的知識の理解の促進」に, (2)は「④科学的探究能力の育成」に, (3)は「③科学の本質の理解の促進」に, (4)は「⑥科学的な探究態度の育成」に, (5)は「⑤科学への興味関心の喚起」に含まれると判断した。したがって, 大寫 (2018) の観察・実験の意義は7観点ですべて説明可能と見込まれる。しかし, (4) 科学的態度の育成に関して, 大寫 (2018) は, 「実験活動では, 精密に実験方法を計画し, それに基づいて実験をして, その結果を基に考察がなされる。このような性質から, 実験活動を通じて, 正直に実験データを扱う態度, 客観的に考える態度, 我慢強く取り組む態度, などを育成できる」と説明しており, 「正直に実験データを扱う態度」という研究倫理の面にも触れている。この内容はこれまで挙げてきた論文や書籍では言及されておらず, 新たな視点であるといえる。もちろん大寫 (2018) のように, 「⑥科学的な探究態度の育成」に含めることは可能であるが, 観察・実験に対する学習者自身の姿勢だけでなく, 研究者として科学研究に取り組む姿勢を指しており, 科学の発展のために, 「倫理観」は今後重視されるべき視点であると推察されるため, ⑥の観点から独立させることにした。したがって, 本研究では, 新たな観点として, 「科学的に探究する倫理観の育成」を加えることにする。

先に整理された観察・実験の教育的意義の観点と先行研究で指摘された教育的意義の照合を一覧にしたものが論文末資料1である。以上のように, 久田 (2003) の7観点と新たに加えた1観点「科学的に探究する倫理観の育成」の計8観点で, これまでの先行研究において指摘された観察・実験のすべての教育的意義が説明可能であると判断した。

各観点の具体的な内容は, 表2の右列に示すとおりである。ただし, これらは各観点に含まれる主要な内容であり, 含まれ得る他の詳細な内容については, 選択式の質問紙の項で後述する。

表2 本研究で規定した理科の観察・実験の教育的意義とその内容

観点	主な内容
①直接的な体験の充実	自然の事物・現象を実際に体験させるため
②科学的知識の理解の促進	自然の事物・現象の性質や法則を理解させるため
③科学の本質の理解の促進	科学的知識は, 自分たちで作り出すものだと理解させるため
④科学的探究能力の育成	器具の操作や結果を整理する力を高めさせるため
⑤科学への興味関心の喚起	自然の事物・現象に興味・関心をもたせるため
⑥科学的な探究態度の育成	観察・実験を最後までやり遂げる力を高めさせるため ものごとを論理的に考えようとする力を養うため
⑦科学的に探究する倫理観の育成	観察・実験の結果を誤魔化さず誠実に扱う態度を身につけさせるため
⑧社会性の育成	観察・実験を通して, 友達と協力する力を高めさせるため

5. 質問紙の開発

先述のように本質問紙調査は, 自由記述式で回答した後に, 選択式を回答する構成となっているため, 回答者が選択式の質問項目を見た後に, 自由記述へ追記しないように, 一方向の回答手順の設計にした。そのために, Google フォームの設定で, 自由記述の回答の送信後に表示されるメッセージに次に回答するフォームの URL を記載し, 引き続きそちらへの回答を促すようにした。さらに, 自由記述式と選択式の回答を対応させ, かつ, 匿名性をもたせる為, 回答者には2つのフォームに同じニックネームを記入させた。選択式の質問紙の項目は, 先行研究調査により規定した理科の観察・実験の教育的意義の8観点を基に開発した。項目の詳細は後述する。

5.1 自由記述式の質問紙

自由記述式の質問紙では, 「理科学習の中で, 子どもに観察・実験をさせる意義は何だと思えますか?」という問いに対して, 回答を求めた。自由記述式の回答は, 教育的意義の項目が与えられて

いないため、回答者が即座に思いつく観察・実験の教育的意義を分析することができると考えた。

5.2 選択式の質問紙

教育的意義の8観点をそのまま質問項目にすると、回答者にはその内容が具体的にイメージできないことが懸念される。また、複数の内容が含まれる観点もあることから、各観点の内容を具体的に示す下位項目を設定することとした。

選択式の具体的な下位項目は、教員養成課程の大学生に自由記述式の質問紙で予備調査を行った結果を基に作成した。まず、「理科学習の中で、子どもに観察・実験をさせる意義は何だと思えますか?」という問いに対して、学生に回答を求めた。次に、学生が回答した記述内容を、表2で示した観点をを用いて分類をした。そして、分類した記述内容に共通している言葉を抽出し、回答者である教師が観察・実験の意義として認識できるように言葉を整え、具体的な下位項目を作成した。

例えば、自由記述回答で、「実際」や「体験する」という言葉が共通して使用されていた場合、直接的な体験の充実の観点到に分類した。そして、回答者である教師が観察・実験の意義として認識できるように、具体的な下位項目として「実際に体験すること」と設定した。各観点の下位項目の作成方法の一例は表3に示す。このようにして、8観点を基にし、各観点对応する具体的な下位項目を34項目設定した(表6)。34項目の内訳は、①直接的な体験の充実の下位項目は5項目、②科学的知識の理解の促進の下位項目は1項目、③科学の本質の理解の促進は7項目、④科学的探究能力の育成は9項目、⑤科学への興味関心の喚起は3項目、⑥科学的な探究態度の育成は4項目、⑦科学的に探究する倫理観の育成は2項目、⑧社会性の育成は3項目である。なお、下位項目は理科教育を専門とする大学教員4名と筆者で検討を行い妥当性の確認をした。

選択式の質問紙では、「理科学習の中で、子どもに観察・実験をさせる意義は何だと思えますか? それぞれについて、6つの中から最も当てはまる

項目を1つ選択してください」という問いに対して、回答を求めた。なお、質問紙のすべての質問項目については、後述の表6に示す。この「それぞれ」とは、先行研究調査により規定した理科の観察・実験の教育的意義の8観点を基にして開発した下位項目に対して同意できるかを意味し、あてはまる項目とは、「とてもそう思う」「そう思う」「どちらともいえない」「そう思わない」「全くそう思わない」の5件法で回答を求めるとを意味している。なお、「わからない」という選択肢も加え、分析の際には除外した。

表3 各観点の下位項目の作成方法の一例

大学生の回答	観点	下位項目
児童が実際に見ること、実際に体験すること	①直接的な体験の充実	実際に体験すること
体験的な活動を行うことで、教科書だけで教えるより、知識や理解が深まる	②科学的知識の理解の促進	自然事象の性質や法則を知ること
身の回りの事物についてそれぞれの役割を理解していくため	③科学の本質の理解の促進	日常生活に活用されていることを知ること

5.3 質問紙の分析方法

質問紙の回答結果は、自由記述式の結果と選択式の結果の2つを比較した。その結果、自由記述式と選択式で「回答あり」と「回答なし」(選択式については「とてもそう思う」「そう思う」を選択した「肯定的な回答」を「回答あり」と見なす。また、「そう思わない」「全くそう思わない」を選択した「否定的な回答」を「回答なし」と見なす。)の2×2の回答パターンの表が作成でき、4つの回答類型のうち、3つについて、以下のように解釈できる。なお、自由記述における回答ありとは、回答が先述した8観点のいずれかに該当するかを、理科教育を専門とする大学教員4名と協議して判断した。第1に、自由記述式の質問紙に観察・実験の教育的意義のいずれかの観点到に関する回答があり、かつ、選択式の質問紙でもその観点の下位項目に肯定的な回答をした場合である。この場合は、教師が即座に思いつく観察・実験の

教育的意義であると解釈できる。第2に、自由記述式に回答がないが、選択式では肯定的な回答をした場合である。この場合は、教師が思いつかなかったが、同意し得る観察・実験の教育的意義であると解釈できる。第3に、自由記述に回答がなく、かつ、選択式でも肯定的な回答がない場合であり、教師が思いつかない観察・実験の教育的意義であると解釈できる。これら3つの回答類型に当てはまらない、「自由記述式で回答があるものの、選択式と同観点において肯定的に回答されない」という回答パターンは想定されづらい(表4)。

表4 自由記述式と選択式の回答結果の比較から解釈できること(筆者作成)

	〈自由記述式〉 回答あり	〈自由記述式〉 回答なし
〈選択式〉 肯定的な回答あり	教師が即座に思いつく観察・実験の教育的意義	教師が思いつかなかったが、同意し得る観察・実験の教育的意義
〈選択式〉 肯定的な回答なし	(回答が想定されづらい)	教師が思いつかない観察・実験の教育的意義

この3つの分類を用いて、観察・実験に対する教育的意義の認識を整理することによって、教師がどのような教育的意義を認識しているかを明らかにすることができる考えた。

6. 質問紙調査の実施時期と対象者

2022年8月～2022年9月に、現職の小学校教師に対して質問紙調査を実施した。調査依頼は筆者からの依頼と知り合いの教員からの依頼によって調査への協力者を募る方法でデータを収集した。したがって、今回のデータは筆者の周辺の小学校教師の認識であって、日本の一般的な教師の認識とはいえない。有効回答数は106人であった。収集したデータの傾向を見ると、教師の勤務年数5年未満が33.0%であり、文部科学省(2019)の学校教員統計調査と比較し、12.3%高い。本調査回

答者の傾向として、理科指導経験年数が少ない教師が多いといえる。

7. 質問紙調査結果

7.1 自由記述式の結果

自由記述式の回答は、記述内容に対して8観点のラベル付けを行い、理科教育を専門とする大学教員4名と筆者が独立して検討したあとに、各々の判断を統合するために協議し分類した。結果は表5に記す。

表5 自由記述式の設問の回答結果の割合 $N=106$

観察・実験の教育的意義の観点	回答人数	割合
①直接的な体験の充実	71	67%
②科学的知識の理解の促進	29	27%
③科学の本質の理解の促進	0	0%
④科学的探究能力の育成	35	33%
⑤科学への興味関心の喚起	25	24%
⑥科学的な探究態度の育成	7	7%
⑦科学的に探究する倫理観の育成	0	0%
⑧社会性の育成	4	4%

註) 1人の回答者の記述に複数の観点が該当することがあるため、回答数の合計とサンプル数は一致しない。

その結果、「直接的な体験の充実」($n=71, 67%$)について記述している回答の割合が最も高く、「科学的探究能力の育成」($n=35, 33%$)、「科学的知識の理解の促進」($n=29, 27%$)「科学への興味関心の喚起」($n=25, 24%$)と続く。一方、「科学的な探究態度の育成」($n=7, 7%$)、「社会性の育成」($n=4, 4%$)について記述している回答の割合が低く、「科学の本質の理解の促進」($n=0, 0%$)、「科学的に探究する倫理観の育成」($n=0, 0%$)に該当する記述は見当たらなかった。

7.2 選択式の結果

次に、選択式の回答は、選択肢の「とてもそう思う」を5、「そう思う」を4、「どちらともいえない」を3、「そう思わない」を2、「全くそう思わな

い」を1, と得点化し, 平均値と標準偏差を算出し, $M1$ と $SD1$ とした。その後, 観察・実験の教育的意義の観点ごとに比較をするために, 観点内の教育的意義8観点の下位項目である各質問項目の値を合算し, 各観点の $M2$ と $SD2$ を算出した(表6)。

その結果, 「科学的知識の理解の促進」($M2: 4.72, SD2: 0.58$)が高いことが確認された。続いて, 「科学への興味関心の喚起」($M2: 4.44, SD2: 0.71$)「科学的探究能力の育成」($M2: 4.24, SD2: 0.73$)「直接的な体験の充実」($M2: 4.20, SD2: 0.91$)「科学的な探究態度の育成」($M2: 4.04, SD2: 0.85$)が順に高いことが確認された。これら「科学的知識の理解の促進」「科学への興味関心の喚起」「科学的探究能力の育成」「直接的な体験の充実」「科学的な探究態度の育成」の観点は, 平均値が4:「そう思う」を超えている。一方, 「科学の本質の理解の促進」($M2: 3.62, SD2: 1.09$)「科学的に探究する倫理観の育成」($M2: 3.75, SD2: 0.90$)「社会性の育成」($M2: 3.44, SD2: 1.02$)の平均値は4:「そう思う」未満であり8観点の中で相対的に低いことが確認された。また, 観点内の各質問項目の平均に目を向けると「科学の本質の理解の促進」は中央値の3を下回り否定的な回答がやや多いと推測される2.88の平均値から, 肯定的回答が比較的多い4.00の平均値まで, 観点内の質問項目ごとに平均値のばらつきが大きくなっている。同様に, 「社会性の育成」の観点においても, 中央値3を下回る平均値2.88から比較的肯定的な平均値3.81までとその差がやや大きくなっている。そして, 「科学の本質の理解の促進」における, 「科学的知識は, 変更される可能性があることを知ること」「同じ事象を観察してもその解釈が異なることを知ること」の質問項目や, 「社会性の育成」における, 「科学者になるために必要な能力を身につけること」の質問項目は他の質問項目と比べて平均値が低い傾向にある。

これらの結果から, 次の2点のことがいえる。

1)観察・実験の教育的意義の項目を選択する場合, 「科学的に探究する倫理観の育成」「科学の本質の

理解の促進」「社会性の育成」と比較して, 「科学的知識の理解の促進」「科学への興味関心の喚起」「科学的探究能力の育成」「直接的な体験の充実」「科学的な探究態度の育成」の観点は, 小学校教師が観察・実験の意義として肯定的に回答する割合が高いといえる。

2)「科学の本質の理解の促進」に関する観点は, 8観点の中で最も質問項目間で平均値に差があり, 小学校教師に意義として認識されている項目と認識されていない項目に分けることができる。認識されていない項目として, 「科学的知識は, 変更される可能性があることを知ること」「同じ事象を観察してもその解釈が異なることを知ること」の質問項目や, 「社会性の育成」における, 「科学者になるために必要な能力を身につけること」の質問項目は他の質問項目と比べて平均値が低い傾向にある。

7.3 自由記述式と選択式の結果の比較

自由記述の回答結果と選択式の結果を比較するために, 選択式の肯定回答である「とてもそう思う」「そう思う」の回答割合を算出した(表7)。

表7から次の3点のことがいえる。

1)観察・実験の教育的意義のすべての観点について, 選択式では教育的意義として認める割合が自由記述式よりも高くなっている。

2)「科学の本質の理解の促進」の観点は, 観察・実験の教育的意義として自由記述式で回答する教師はいなかったが, 選択式で教育的意義と肯定した教師の割合は52%と増加した。同様に, 「科学的に探究する倫理観の育成」の観点も, 自由記述で回答する教師はいなかったが, 選択式で教育的意義と肯定した教師の割合は76%と増加した。

3)観察・実験の教育的意義として認める割合が少なかった「社会性の育成」の観点は, 自由記述回答した割合が4%であったが, 選択式で教育的意義と肯定した教師の割合は42%と増加した。しかし, 他の観点到比べると教育的意義として認識している割合は低い。

表 6 選択式の設問の回答結果の平均値と標準偏差（作成筆者）

N=106

観察・実験の教育的意義の観点	M2	SD2	質問項目	M1	SD1
①直接的な体験の充実	4.20	0.91	実際に体験すること	4.72	0.49
			科学者がやっていることを自分もやってみること	3.77	1.01
			五感を使って体験すること	4.72	0.48
			実験は危険が伴う活動だと体験すること	4.72	0.94
			学習内容を記憶に残すために体験すること	3.77	0.93
②科学的知識の理解の促進	4.72	0.58	自然の事物・現象の性質や法則を知ること	4.72	0.58
③科学の本質の理解の促進	3.62	1.09	科学が日常生活に活用されているのを知ること	3.77	0.73
			科学的知識は、変更される可能性があることを知ること	2.83	1.01
			同じ事象を観察してもその解釈が異なることを知ること	2.83	0.73
			理科で扱うのは、観察・実験できるものに限ることを知ること	4.00	1.24
			環境問題や防災などの社会問題と科学のつながりを知ること	3.77	0.79
			科学的知識は、他者との合意が必要だと知ること	3.96	1.20
			科学的知識は、自分たちでつくり出すものだと知ること	3.77	0.84
④科学的探究能力の育成	4.24	0.73	観察・実験の結果の信頼性を評価する力を高めること	4.72	0.76
			仮説を調べるための実験を計画する力を高めること	4.72	0.62
			観察・実験の結果から新たな問題を見出す力を高めること	4.72	0.67
			予想や仮説と関連づけた観察・実験結果を得ること	3.77	0.54
			観察・実験の器具を操作する力を高めること	4.72	0.84
			観察・実験の結果を整理する力を高めること	4.72	0.69
			観察・実験に必要な条件を見つける力を高めること	4.76	0.77
			正確に観察・実験する力を高めること	4.72	0.65
			観察・実験に必要な条件を制御する力を高めること	3.81	0.82
⑤科学への興味関心の喚起	4.44	0.71	自然の事物・現象に興味・関心をもつこと	4.72	0.55
			理科学習への意欲を高めること	3.77	0.72
			理科を好きになること	3.77	0.82
⑥科学的な探究態度の育成	4.04	0.85	観察・実験を最後までやり遂げる力を高めること	4.72	0.83
			ものごとを論理的に考えようとする力を養うこと	4.72	0.77
			ものごとを批判的に判断しようとする力を養うこと	3.77	0.94
			科学における想像力を豊かにすること	4.72	0.66
⑦科学的に探究する倫理観の育成	3.75	0.90	観察・実験の結果を誤魔化さず誠実に扱う態度を身につけること	3.79	0.89
			観察・実験の結果に責任をもつこと	3.72	0.91
⑧社会性の育成	3.44	1.02	観察・実験が将来の自分に役立つことを知ること	3.45	0.91
			科学者になるために必要な能力を身につけること	2.88	1.16
			友達と協力する力を高めること	3.81	0.79

表 7 自由記述式と選択式の肯定的回答結果の比較

	自由記述式回答		選択式肯定的回	
	回答人数	割合	回答人数	割合
①直接的な体験の充実	71	67	94	88
②科学的知識の理解の促進	29	27	102	96
③科学の本質の理解の促進	0	0	56	52
④科学的探究能力の育成	35	33	101	95
⑤科学への興味関心の喚起	25	24	99	93
⑥科学的な探究態度の育成	7	7	92	86
⑦科学的に探究する倫理観の育成	0	0	81	76
⑧社会性の育成	4	4	45	42

註) 網掛け部分は、自由記述式で回答が無かった項目
複数回答を可とした為、回答数とサンプル数 ($N=106$) は一致しない。

8. 考察

表 4 に示した、教師が即座に思いつく観察・実験の教育的意義に当てはまる観点は、表 7 の結果から、自由記述式、選択式ともに半数以上が意義として認識している観点の「直接的な体験の充実」であるといえる。また、「科学的知識の理解の促進」「科学への興味関心の喚起」「科学的探究能力の育成」は、自由記述式、選択式の回答割合から、残りの 4 観点よりも相対的に認識している観点であるといえる。これらは、1947 (昭和 22) 年の学習指導要領 (試案) が出来てから今日に至るまで、小学校理科の目標に掲げられている内容と一致する。特に「直接的な体験の充実」を観察・実験の教育的意義として肯定的に回答する教師の割合が高いことから、小学校教師は、観察・実験を通して子どもが自然の事物・現象に触れる体験を重視していると考えられる。

次に、表 4 に示した、教師が思いつかなかったが、同意し得る観察・実験の教育的意義に当てはまる観点は、表 7 の結果から、自由記述式では意義として肯定的に回答する割合が低かったが、選択式では意義として肯定的に回答する割合が高まった観点の「科学の本質の理解の促進」「科学的な探究態度の育成」「科学的に探究する倫理観の育成」であるといえる。これらは、学習指導要領には明確に載ってはいないが、理科教育で扱うべきとい

う論調が近年高まってきている。具体的には、「科学の本質」に関わる内容 (例えば、志田・野添・磯崎, 2019; 小林, 2021; 中込・加藤・小倉, 2022) や「科学的な探究態度の育成」(濁川・小倉 2022; 野添 2023; 岸・藤本・榊原・水落 2023) を小学校理科カリキュラムに導入しようとする研究が蓄積されてきている。そして、山根 (2021) のように、科学における倫理観を理科教育で扱った研究も増えてきており、向 (2019) のように、小中学生向けの研究倫理・生命倫理に関する教材開発や実践がされてきている。小学校教師もその観点を知らずして、教育的意義として肯定的に回答する割合が増加することから、今後の観察・実験の意義に対して検討される観点であるといえる。

そして、表 4 に示した、教師が思いつかない観察・実験の教育的意義に当てはまる観点は、表 7 の結果から、自由記述式、選択式ともに同意する割合が低かった観点の「社会性の育成」であるといえる。しかし、下位項目に着目すると「友達と協力する力を高めること」の項目は ($M1:3.81$, $SD2:0.79$) と肯定的に回答する教師の割合が高い。このことから、比較的多くの小学校教師が観察・実験を通して子どもの人間関係形成能力を高めたいと考えていることが推察される。さらに残りの 2 つの項目に着目すると、「観察・実験が将来の自分に役立つことを知ること」($M1:3.45$) は平均値が中央値を超え、肯定的な傾向が見られる一方で、「科学者になるために必要な能力を身につけること」($M1:2.88$) については、否定的な傾向が強く、観察・実験の教育的意義を、科学者を育成するというよりも、将来への有用性の理解のためと捉えていることがうかがえる。この「社会性の育成」の観点については、下位項目の平均値のばらつきが同様に大きかった「科学の本質の理解の促進」の観点と共に、観点で大括りにせず、観点に含まれる下位項目ごとの教師の認識に着目することの重要性を示唆している。

最後に、本研究の結果と先行研究で調査された中学校教師の観察・実験に対する認識について比較する。久田 (2003) の中学校教師の観察・実験

に対する教育的意義の研究によると、中学校教師が最も同意する観察・実験の意義の観点は「学習内容に興味・関心を持たせるため」であった。本研究の調査対象である小学校教師は「科学への興味関心の喚起」よりも「直接的な体験の充実」「科学的知識の理解の促進」「科学的探究能力の育成」に同意する割合が高い。このことから、中学校教師の認識と比較すると、小学校教師は観察・実験の体験を充実させ、科学的な理解を促進させ科学的探究能力を育成することを観察・実験の教育的意義として認識しているといえる。

9. 本研究のまとめと課題

本研究では小学校教師を対象に、理科の観察・実験に対してどのような教育的意義を認識しているかを明らかにすることを目的とした。その結果として、次の2点が示唆された。第一に、多くの小学校教師は、観察・実験の指導の際に「直接的な体験の充実」を図ることを教育的意義として認識している。第二に、本研究で規定した8つの理科の観察・実験の教育的意義の中で、「科学の本質の理解の促進」「科学的な探究態度の育成」「科学的に探究する倫理観の育成」「社会性の育成」の観点は、教育的意義として教師が同意する割合が低かった。しかし、質問項目のように、具体的な事例を示すことで意義としての認識が高まる可能性があることが明らかになった。本研究では、自由記述式と選択式の質問紙調査を実施することで、自由記述式の場合と、選択式の場合で教師の認識が違っていることを明らかにすることができた。

本研究の限界は、筆者周辺の小学校教師の認識であったため、ランダムサンプリングとは言い難い。したがって、今後は研究成果を一般化するために、ランダムサンプリングに近い形で小学校教師の観察・実験の教育的意義に関する認識を調査することが求められている。また、本研究で明らかにしたのは、教師が認識する理科の観察・実験の教育的意義であった。しかし、教師が認識している観察・実験の教育的意義が子どもにどのような影響を及ぼしているかは明らかになっていない。

そこで、今後は子どもが認識する観察・実験の意義について調査し、教師の認識が伝達されているのかを明らかにする。

註

1) 本稿は、先行研究をレビューして観察・実験の教育的意義を網羅的に整理することが目的ではなく、教師の認識の分析観点の導出と質問項目の作成のために、これまで日本において指摘されてきた観察・実験の代表的な教育的意義をその内容ごとに分類することを目的としている。そのため、国内外でこれまで示されてきた観察・実験のすべての教育的意義を網羅し、整理、分類しているわけではない。

引用・参考文献

- 畑中忠雄(2018)『四訂 若い先生のための理科教育概論』東洋館出版社, pp.132-145.
- 久田隆基(2003)「理科授業における『観察・実験』の意義と役割—中学校理科教師および中学生の意識—」『静岡大学教育学部研究報告(教科教育学篇)』34, pp.65-82.
- 角屋重樹・木下博義・佐伯貴昭(2007)「観察・実験を通して児童・生徒に育成される力の因子論的分析」『日本教科教育学会誌』29(4)号, pp.37-43.
- 角屋重樹・石井雅幸・福田彰人(2012)『観察・実験の指導』文溪堂, pp.8-12.
- 科学技術振興機構 理科教育支援センター(2009)『平成20年度小学校理科教育実態調査及び中学校理科教師実態調査に関する報告書(改訂版)』
- 岸亮・藤本義博・榊原範久・水落芳明(2023)「単元導入時の話し合い場面における科学的探究が可能な問いの可否判断」『理科教育学研究』63(3), pp.551-562
- 橘高嘉弘(1993)「授業の中の観察・実験」日本理科教育学会編,『理科教育学講座第3巻 理科の授業と学習の成立』東洋館出版社, pp.75-95
- 小林優子(2021)「高校生におけるNOS理解の変化」『理科教育学研究』62(1), pp.95-108

- 文部科学省 (2017a) 『小学校学習指導要領』
https://www.mext.go.jp/component/a_menu/educatio/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2020/09/05/1384661_4_3_2.pdf(2024年3月23日閲覧)
- 文部科学省 (2017b) 『小学校学習指導要領解説理科編』
https://www.mext.go.jp/content/20211020-mxt_kyoiku02-100002607_05.pdf (2024年3月23日閲覧)
- 文部科学省 (2019) 学校教員統計調査-令和元年度(確定値)結果の概要-,
https://www.mext.go.jp/content/20210324-mxt_chousa01-000011646_1.pdf (2024年1月3日閲覧)
- 文部省 (1947) 学習指導要領理科編,
<https://erid.nier.go.jp/files/COFS/s22ejn/index.htm> (2024年1月4日閲覧)
- 向平和 (2019) 「小中学生向け研究倫理・生命倫理に関する教材開発と実践」『日本科学教育学会年会論文集』日本科学教育学会 43 (0), pp.449-450
- 中込泰規・加藤圭司・小倉康 (2022) 「学習者は「科学の本質(NOS)」の要素をどのような学習活動・場面で意識するのか」『日本科学教育学会年会論文集』46, pp.367-370
- 濁川智子・小倉康 (2022) 「思考の「不確かさ」を批判的に指摘し合うことで、考えを見直し改善できるようにする理科指導法の開発」『理科教育学研究』62(3), pp.631-641
- 西岡正泰 (1993) 「理科授業における観察・実験の意義」日本理科教育学会 (編), 『理科教育学講座第6巻 理科教材論(上)』東洋館出版社, pp.85-104.
- 貫井正納・星野昭彦 (1988) 「小学校理科に対する学部学生の意識について(2):学生による授業評価より」『日本科学教育学会研究会研究報告』2(4), pp.1-4.
- 野添生 (2023) 「Socio-scientific Issues に対する意思決定や実践力の育成を目指す探究的アプローチ」『日本科学教育学会年会論文集』47, pp.249-250
- 大鳥竜午 (2017) 「科学的探究能力の育成と生徒実験活動の改善」大高泉編, 『理科教育基礎論研究』協同出版, pp.240-241.
- 大鳥竜午 (2018) 「初等理科の実験活動とその指導」大高泉編, 『MINERVAはじめて学ぶ教科教育④初等理科教育』ミネルヴァ書房, pp.137-144.
- 澤柿教淳 (2017) 「45分間の授業において問題解決が形骸化する実態の分析:「言語表現」、「思考の様相」、「科学的な探究能力」の視点から」『地域総合研究』18(1), 松本大学地域総合研究センター, pp.58-99.
- 志田正訓・野添生・磯崎哲夫 (2019) 「「科学の本質」(Nature of Science) を取り入れた小学校理科カリキュラムに関する研究」『理科教育学研究』60(1), pp.133-142
- 鈴木誠 (2009) 「『意欲』の研究を学習指導要領にどのように生かせばよいのか?新学習指導要領と科学教育研究:研究と実践の相互交流の視点から」『日本科学教育学会年会論文集』第33巻, pp.27-30.
- 雲財寛・角屋重樹 (2016) 「科学的な見方や考え方を育てる理科」日本教科教育学会編『今なぜ、教科教育なのか』文溪堂, pp.56-61.
- 山根悠平 (2021) 「小学校理科における研究倫理に関する研究—実験での不適切な行為の実態に着目して—」日本体育大学大学院博士論文
- 山崎敬人 (2005) 「理科授業の構想と実践に関する教育実習生の認識と思考」『理科教育学研究』第46巻1号, pp. 81-90.
- 山本容子 (2018) 「初等理科の観察活動とその指導」大高泉編, 『MINERVAはじめて学ぶ教科教育④初等理科教育』ミネルヴァ書房, pp.127-136.

(論文末資料1) 先行研究で言及された観察・実験の教育的意義の観点 (筆者作成)

観点 著者	①直接的な体験の充実	②科学的知識の理解の促進	③科学の本質の理解の促進	④科学的探究能力の育成	⑤科学への興味関心の喚起	⑥科学的な探究態度の育成	⑦科学的に探究する倫理観の育成	⑧社会性の育成
久田 (2003)	○	○	○	○	○	○	—	○
貫井・星野 (1988)	○	○	—	○	○	○	—	—
山崎 (2005)	○	○	—	○	○	—	—	—
角屋ら (2007)	—	○	—	○	—	○	—	—
鈴木 (2009)	○	○	—	○	○	○	—	○
橘高 (1993)	—	○	—	○	—	○	—	—
西岡 (1993)	—	○	—	○	—	○	—	—
角屋ら (2012)	—	—	—	○	—	○	—	—
山本 (2018)	—	—	—	○	—	—	—	—
畑中 (2018)	○	○	—	○	○	○	—	—
大罵 (2018)	—	○	○	○	○	○	○	—

註) ○は先行研究において言及された教育的意義の観点を示す。

—は先行研究において観点が言及されていないと筆者が判断した箇所を示す。