

研究ノート

小学校教員免許取得を目指す大学生の理科教育に対する 意識に関する研究

—松本大学生を対象として—

澤柿 教淳・田内 はるか

A Study of Attitudes toward Science Education among College Students Pursuing
Licensure as Elementary School Teachers

SAWAGAKI Kyojun and HARUKA Tauchi

要 旨

本研究の目的の第一は、小学校教諭第1種免許の取得を目指す学生が、これまで学んできた理科についてどのような心象をもっているのかを明らかにすること、目的の第二は、これから学級担任として行うであろう理科の指導についてどのような不安を抱えているのかその実態を明らかにすることである。松本大学教育学部の学生を対象に調査を行った結果、分野別では、物理・化学分野の学習が嫌いという回答が、授業を行うことについては分野に関わらず不安だとする回答が多くみられた。必要な支援については、学生に支援すべきものと教師に支援すべきものがあり、段階的・計画的な支援を行うことが必要であることが示唆された。

キーワード

小学校理科 意識調査 大学生

目 次

- I. 研究の背景と問題の所在
- II. 研究の目的
- III. 研究の方法
- IV. アンケート結果
- V. 考察
- VI. 研究の成果と今後の課題
- 附記
- 引用文献

I. 研究の背景と問題の所在

1. 理科を指導する教員の実態と教科担任制の導入

現在、小学校理科の授業時間数は、平成10年度比で約15.7%増となっている。具体的にその変遷をみるならば、平成元年度420時間、平成10年度350時間、平成20年度405時間、平成29年度405時間である¹⁾。

一方、小学校で理科を担当する教員については、従来までは一部を除いて主に学級担任が行ってきたという経緯がある。学級担任が理科を行わない例として、同じ学年間で理科を担当する教員と社会科を担当する教員とを互いに分担するなどほぼ同じ授業時間数の教科を入れ替えて担当する例や、近隣の中学校理科の教員に担当してもらうといった例などがある。近年では、小学校第5学年及び第6学年の理科において4割前後が教科担任制を実施しており、その変化は増加傾向にあることが示されている²⁾。

その背景には、平成20年度小学校学習指導要領総則編(2008)³⁾において、「従来の学級担任による全教科担任にとらわれず、学年や教科によって、専科指導を取り入れることなどが考えられ、各学校の実態に応じて工夫することが望ましい。」ということが明示されたことが影響していることが推察される。この点について原田(2017)⁴⁾は、「行政的判断における小学校教科専科制に関する推進の方向性が示されてきた」ことの影響を指摘する。その後、義務教育9年間を見通した指導体制のあり方等に関する検討会議(2021)⁵⁾「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)」では、小学校高学年からの教科担任制の推進等に向けた教職員定数確保の在り方が検討され、令和4年度(2022年度)を目処に本格的導入することを踏まえて論点整理を行った。具体的には、「小学校高学年における教科担任制の推進を図るため、各地域・学校の実情に応じた取組が可能となるような定数措置により、特定教科における教科担任制の推進(専科指導の充実)を図る」とし、指導形態の4分類として、「中学校並みの完全教科担任制」、「特定教科における教科担任制」、「学級担任間の授業交換」、「学級担任とのTeam Teaching」を示した。また、優先的に専科指導の対象とすべき教科として、「外国語、理科、算数及び体育について

優先的に専科指導の対象とすべき教科とすることが適当」としている。

ただ、長野県では、2019年度時点で約半数の小学校で理科専科の教員が配置されていない。たとえ理科専科の教員が1名配置されたとしても、大規模校では全クラスの理科授業を受け持つことは不可能であることから、依然として学級担任が理科の授業をする現状が当面維持されることは容易に推察される。

2. 小学校教員の理科授業に対する意識

理科授業においては、専科教員を増員して指導の充実を図ることはもちろんであるが、それと並行して、より多くの小学校教員が理科全般の指導に対して前向きになることができるような取り組みを行っていくことも求められているといえよう。実際、上記の報告では、例えば英語の専科教員に関して、「小学校教員が指導力を身に付けつつある状況等を踏まえて見直すことも検討」といったことが付記されている。

この点に関して、現職教員の理科に対する意識調査等に関するデータはたいへん参考になる。例えば、独立行政法人科学技術振興機構(以下、JST)と国立教育政策研究所(以下、NIER)(2008)⁶⁾が共同で、公立小・中学校で理科を教える教員を対象とした理科の教育環境や研修の状況などに関する全国的なアンケート調査を行っている。その結果、小学校で学級担任として理科を教える教員の約9割が理科全般の内容について「大好き」または「好き」と感じているが、学級担任として理科を教える教員の約5割は理科の指導を「苦手」または「やや苦手」と感じており、約7割は理科の指導法についての知識・理解、並びに、観察・実験についての知識・技能がともに、「低い」または「やや低い」と自認しているという実態が明らかとなった。

また、藤田(2013)⁷⁾は、千葉県的小学校教員を対象に、学習指導の得意・苦手が理科の好き・嫌いや自信によって異なるのかを検討すべく、小学校で取り扱う学習内容31項目について5点尺度で調査した。その結果、約7割の教員が「とても好き」、「好き」と回答し、男子の方が女子よりも有意に偏っていることを報告している。また、約4割の教員が、理科が「苦手」に分類されると指摘している。これらの結果は、

先述のJST及びNIERの調査結果とほぼ同様の結果だったといえる。その上で、教職経験年数と理科の好き・嫌いや自信との関連については統計的な有意差は見いだせなかったことや、学習内容によっては教職経験年数と学習指導の難易との間に有意差があるものとなないものがあったこと、仮説を設定して観察や実験によって検証したり、話し合い考えさせたりするといった学習活動については教職経験年数によって統計的な有意差がみられたこと等を報告している。これらの結果から、「優れた理科教員を育成するためには、実践的指導力に着目した教員養成プログラムの開発が必要である」(p174)と指摘している。さらに、指導しやすい5項目は、「磁石のはたらきと性質(物理・3)」、「乾電池のつなぎ方と豆電球の明るさ(物理・4)」、「日かげと太陽(地学・3)」、「水の温度と物質の溶け方(化学・5)」、「天気と気温(地学・4)」であること、反対に指導が難しい5項目は、「発電と蓄電(物理・6)」、「物質の質量と体積(物理・3)」、「導体と絶縁体・回路の作り方(物理・3)」、「月と太陽の位置や月の満ち欠け(地学・6)」、「土地のつくりや地層、火山や地震(地学・6)」であることを報告している(括弧内の左は分野名・右は学年)。

この点について、吉原ら(2016)⁸⁾は、東京都の小学校教員を対象に、小学校学習指導要領のすべての単位について、観察・実験に対する教えにくい学習項目とその理由について調査し、平成18年(2006)に実施された同様の調査と比較した。その結果、平成18年の調査における教えにくさ下位5項目は(つまり教えやすい方から)、「電球に明かりをつける(物理・3)」、「磁石(物理・3)」、「水の変身(化学・4)」、「電磁石の極(物理・6)」であったこと、上位5項目は(つまり教えにくい方から)、「地層の観察(地学・6)」、「天体(星や月)の観察(地学・4)」、「生き物(身近な植物・動物)(生物・4)」、「川の水の働き(地学・5)」、「火山活動(調べ活動)(地学・6)」であったのに対し、その後の平成27年の調査では、教えにくさ下位5項目は、「水の自然蒸発と結露(化学・4)」、「天気による1日の気温の変化(地学・4)」、「植物の成長と季節(生物・4)」、「水の圧縮(化学・4)」、「空気の圧縮(化学・4)」であったこと、上位5項目は、「土地の構成物と地層の広がり(地学・6)」、「地層のでき方と化石(地学・6)」、「流れる水の働き(浸食、運搬、堆積)(地学・5)」、「火山の噴火や地震による土地の変化(地

学・6)」、「日陰の位置と太陽の動き(地学・3)」であったことを報告し、経年変化はさほど大きくなかったと指摘した。それに対して教えにくい理由は、教員の指導知識・技術の不足が平成18年の19%から平成27年には45%に増加していることから、今後は、教員の積極的な研修会等への参加が必要であると結論づけている。

以上のように、これらの調査結果は、理科の授業時間数が増加しているのに反して、理科を指導する学級担任の多くが苦手意識をもっているという実態を浮き彫りにしてきたといえる。

3. 大学生の理科授業に対する意識

では、大学生の理科授業に対する意識はどうだろうか。松原ら(1990)⁹⁾は、大学生を対象に中等教育と大学一般教養教育との関連性についてアンケート調査を行っている。その結果、国公立理工系の学生については小学校から理科好きで、中高においても好嫌度はプラスで推移するのに対し、人文系や教育系等の学生については、小学校は理科好きだったものの、中高においては好嫌度が下がり、特に第1分野・物理学系・化学系においてはその傾向が強いことを示すデータを報告している。

また、下野ら(1990)¹⁰⁾は、大学生の理科に対する意識として、とりわけ小中高等学校における観察・実験の好き嫌いについて調査した。その結果、小学校より中学校、中学校より高等学校というように段階を上るにしたがって理科は好かれなくなっていると指摘する。具体的には、好きだった観察・実験として多い順に、「化学実験一般」、「天体観測」、「植物栽培」、「屋内の生物実験」、「電気・磁気」、「理科工作」で、それを行った時期や場は「小学校の時」、その8割以上が「授業の時」であったという。一方、嫌いだった観察・実験として多い順に、「屋内の生物実験」、「力と運動」、「化学実験一般」で、それを行った時期や場は「小学校の時」、その9割以上が「授業の時」であったという。

教員養成系の大学生を対象を限定した意識調査としては例えば佐藤ら(2006)¹¹⁾が、「鳴門教育大学生における、小・中学校で受けた理科授業に対する印象とよりよい理科授業作りに対する意識調査」を行っている。その結果、小学校の理科授業に対する印象

はほとんど好印象であり、その理由として遊び要素を入れながら観察・実験の体験を通して学んでいることを指摘した。中学校の理科授業に対しては、全体的に好印象ではあるものの、「実験が多い」、「内容が専門的である」、「理論的になる」など「マイナス印象の項目が中学校理科に対しては目立って増加していることが明らかになった」と指摘する。

同様に、海野ら(2007)¹²⁾は、福岡県内の大学の小学校教員志望学生に対して、学校教育の理科と地域の科学教育に対する意識調査を行った。その結果、「理科・科学に対する積極性」、「理科学習の有用性」、「自然体験・科学体験の重要性」の3つの因子が、地域の科学教育への参加態度に影響を与えていることを明らかにし、地域の科学教育は学校における理科学習の意欲につなぐ活動となるといった意識をもっていると思われることを指摘した。

また、源田(2013)¹³⁾は、小学校教員免許取得希望者の学生を対象に、理科に対する意識調査を行った。その結果、小学校の時には男女とも「大好き」が84%、「どちらかといえば好き」が66%と半数以上が好きだったと答えたのに対し、中学校になると男子では「好き」が依然として多いものの、女子では「好き」の割合が減少することを報告している。さらに高等学校になると、男子でも「嫌い」の割合が増加することを示した。好き・嫌いの感情と得意・苦手意識の関連については、男子は高等学校で嫌いあるいは苦手が増え、女子は中学校時代に理科が嫌いになり苦手にもなると指摘した。さらに、小学校で理科の授業を行うことに対するイメージとして、男女ともに不安な気持ちを抱えていることを示した。不安の内容としては、男子は理科全般に不安を感じていること、女子の不安は物理分野、化学分野に顕著に現れており生物分野に対しては不安の度合いが小さいことを報告している。

さらに下井倉ら(2014)¹⁴⁾は、理科を専攻としない学生(以下、非理科生)を対象とした「小学校理科を教える自信」に関する調査を行った。その結果、「理科が好きかどうか」という質問については「好きである」と「まあ好き」を合わせて56%の回答となり、「そんなに好きではない」、「好きではない」を合わせた26%よりも多い結果となった。また、「実験・観察が得意か」という質問については「得意である」と「まあ得意」と回答したのは27%で、多くの非理

科生は、理科が好きであるものの、実験・観察を得意とするものが少ないことを報告している。理科を教える自信については、最も得意とされたのが63%の生物で他の3教科よりも群を抜いて高く、苦手な分野は45%の物理、次いで35%の化学が続き、生物が苦手だという回答は8%だった。また、知識を教える自信の度合いとして、生物のみが「自信がある」、「まあ自信がある」との回答が50%程度であったが、生物以外の分野では「自信がある」、「まあ自信がある」と回答したのは20%以下であった。さらに、実験・観察を教える自信の度合いでは、「自信がある」、「まあ自信がある」と回答した者は最も多い生物でも32%、その他の分野では18%以下であり、実験・観察を教える自信の度合いは全分野で低いことを明らかにした。

横山(2015)¹⁵⁾は、北翔大学の小学校教員を養成するコースの学生に対して調査を行い、理科に対する意識及び課題を明らかにした。その結果、理科に対する意識は、好き・嫌いともに3割弱となった。好きな領域は、物質(化学)38.0%、エネルギー(物理)35.2%、生命(生物)59.1%、地球(地学)62.0%で、反対に苦手な領域は、物質80.3%、エネルギー85.9%、生命33.8%、地球50.7%であった。学習内容別では、物質・エネルギー領域で苦手とするものの割合が高く、特にイオンや原子、電気や磁石、エネルギーなど目に見えないものを扱う学習内容でその傾向が強かったと指摘している。

このように現職教員、大学生、教員養成系の大学生を対象とした理科教育についての調査はこれまでに数多く蓄積されてきた。いずれも、理科を専門的に学ぶことなく教壇に立った、あるいは立つことになるという状況がうかがわれる。松本大学教育学部において小学校教諭第1種免許の取得を目指している学生についても、このような状況は他大学等と同様である。

このような状況にある教員養成系の学生の理科教育に対する意識について把握することは、大学における今後の講義内容の見直しや、地域の教育現場にシームレスにつなげる体制づくりといった観点からも喫緊の課題の一つである。

II. 研究の目的

本研究の目的の第一は、小学校教諭第1種免許の取得を目指す学生が、これまで学んできた理科についてどのような心象をもっているのかを明らかにすること、目的の第二は、これから学級担任として指導するであろう理科授業についてどのような不安を抱えているのかその実態を明らかにすることである。そのことは今後、理科授業を行う学生および理科専科ではない教員に向けてどのような支援を行うことがよいのかについて検討するための基礎資料として活用できることが期待できる。

III. 研究の方法

前項で述べた目的を達成するために、以下の手続きをとった。

- 1. 小学校教諭1種免許状の取得を目指す理科教育を専門的に学んでいない松本大学教育学部の3・4年生83名を対象に、大学卒業後に理科の授業を行うことを念頭においたアンケート調査を行った(アンケート用紙の具体は最後に付す)。
 - ①理科の学習の好き・嫌いとその分野
 - ②理科授業で指導をすることの自信・不安とその分野・単元
 - ③理科授業で支援してもらいたい分野・単元
 - ④理科授業をする上で必要な支援に関する自由記述
- 2. 理科の学習の好き・嫌いと理科授業で指導をすることの自信・不安にどのような関係性があるか検討した。
- 3. 学生が必要と感じている支援について、以下の4観点から整理・分析した。
 - ・指導的支援(主に、発問や板書など授業の流れを構成するための支援)
 - ・教材・実験的支援(主に、観察・実験の教材等を準備・活用するための支援)
 - ・内容的支援(分野や単元の内容を深く知るための支援)
 - ・その他の支援

IV. アンケート結果

1. 理科の学習の好き・嫌い

松本大学教育学部の3・4年生に実施したアンケートに基づいて各項目の結果を報告する。

まず、小学校から理科を学んできて理科の学習することについてどう思っているかについて5段階で調査した。この結果を表1に示す。

その結果、「とても好き」、「好き」と答える学生が54名で全体の65%、「嫌い」、「とても嫌い」という学生は6で全体の7%であった。「どちらでもない」の回答数も多いが、これまで理科を学習してきたことについて概ね肯定的な意見をもっている学生が多いといえる。

2. 理科の学習の好き・嫌いとその分野

次に、理科の好き・嫌いについて分野別にそれぞれ5段階で調査した。この結果を表2に示す。

その結果、生物分野、地学分野は「とても好き」、「好き」の学生は60名、52名と全体の60%以上が肯定的な回答であった。一方、物理分野は「とても好き」、「好き」と答えた学生が20名で25%に満たなかった。「嫌い」、「とても嫌い」は、生物分野では4名で5%に満たないほどわずかであったが、物理分野は42名おり、約51%の半数が苦手意識をもっていることがわかった。

3. 理科授業で指導をすることの自信・不安

次に、将来、教員として理科授業で指導をするこ

表1 理科の学習の好き・嫌い

質問項目	回答数(割合%)
とても好き	15(18.0)
好き	39(46.9)
どちらでもない	23(27.7)
嫌い	5(6.0)
とても嫌い	1(1.2)

とについてどう思うかを5段階で調査した。この結果を表3に示す。

その結果、「とても不安」、「不安」という学生が58名で約70%が教員として理科授業で指導をすることについて不安を抱いていることがわかった。また、「自信がある」、「とても自信がある」といった肯定的な学生は5名で6%だった。この結果からも学生が理科授業で指導をすることに対して不安を感じていることがわかった。

4. 理科授業で指導をすることが不安だと思ふ分野

次に、理科授業で指導することについて不安だと思ふ分野を明確にするため、不安だと思ふ順に番号を振ってもらい、不安だと思わない分野には何も書かなくてよいという設問を設けた。この結果をまとめたものを表4に示す。

その結果、最も不安だと思ふ分野が物理分野で54名と圧倒的に多く、その次が化学分野13名、地学分

野12名と続いた。また、2番目に不安だとする分野として化学分野を挙げる学生が43名と多かった。1番に物理分野を選び、2番目に化学分野を選ぶ学生が38名と多いことから、多くの学生が物理・化学分野に不安を抱いていることがわかった。地学分野については嫌いだという学生は少なかったものの、その指導には不安を抱いている学生が多いという結果となった。なお、本項目では不安だと思わない分野には何も書かなくてよいとしたが76% 63名が4番目まで不安な分野を挙げており、多くの学生が全ての分野について不安を抱いていることがわかった。

5. 理科授業で指導をすることが不安だと思ふ単位

次に、不安だと思ふ単位に○を付けてもらい、中でも最も不安だと思ふ単位には◎を付けてもらった。ここで使用している単位名は、教育出版の平成27年度版小学校理科¹⁶⁾に使用されているものを使用した。

まず、物理分野や化学分野は全体的に不安だという学生が多い傾向にあり、中でも最も多かった単位は、化学分野の「水溶液」であった。また、反対に、生物分野では全体的に不安だという学生は少なく最大でも10名であったことは特徴的であった。なお、学生が不安だとしないう単位は1つもなかった。

以下に、各分野別の結果を示す(単位名は左から右へ第3学年から第6学年の順)。

物理分野で不安だと思ふ単位の結果を図1に示す。物理分野では不安だという回答がとても多く、す

表2 理科の学習の好き・嫌い分野

(人数・%)	物理	化学	生物	地学
とても好き	4 (4.8)	11 (13.3)	18 (21.7)	16 (19.3)
好き	16 (19.3)	27 (32.5)	42 (50.6)	36 (43.4)
どちらでもない	21 (25.3)	15 (18.1)	19 (22.9)	18 (21.7)
嫌い	29 (34.9)	23 (27.7)	2 (2.4)	11 (13.3)
とても嫌い	13 (15.7)	7 (8.4)	2 (2.4)	2 (2.4)

表3 理科授業で指導をすることの自信・不安

質問項目	回答数(割合%)
とても不安	10(12.0)
不安	48(57.8)
どちらでもない	20(24.0)
自信がある	5(6.0)
とても自信がある	0(0)

表4 理科授業で指導をすることの自信・不安と分野

(人数・%)	不安 順位1	順位2	順位3	順位4
物理	54 (65.1)	11 (13.3)	9 (10.8)	5 (6.0)
化学	13 (15.7)	43 (51.8)	11 (13.3)	10 (12.0)
生物	3 (3.6)	15 (18.1)	26 (31.3)	27 (32.5)
地学	12 (14.5)	13 (15.7)	21 (25.3)	21 (25.3)

すべての単元で◎または○を選択した学生の人数は10名を超えた。特に◎や○を選択した学生で最も多かった単元は「電流が生み出す力」であったことから、多くの学生が電気単元の指導に不安を抱いていることがわかった。一方、私たちの身の回りでよく使われている「じしゃく」の単元では不安だという学生は比較的少なかった。

不安とする学生が多かった物理分野について、その全体的な傾向を、平成29年度告示学習指導要領理科編(p22)¹⁷⁾の「エネルギー」に分類されている学習内容に準じて比較すると、「エネルギーの捉え方」に分類される「磁石の性質」や「風やゴムの力の働き」、「振り子の運動」の単元については不安という学生は比較的少なく、「エネルギーの変換と保存」に分類される電気・電流に関連する単元が不安だという学生が多い傾向にあるといえる。

次に、化学分野で不安だと思う単元の結果を図2に示す。

化学分野でも不安だという回答が全体的に多かった。◎を選択する学生が最も多かったのは、「水溶液」の単元21名で、これは全分野・全単元を通して一番多い結果となった。また、◎または○が選択された単元は、多い順に「水溶液」、「ものの温度と体積」、「ものの燃え方と空気」であった。このことから、学生の多くは、実験や計算を伴う単元に不安を感じていることが示唆された。

また、化学分野についてもその全体的な傾向を「粒子」に分類されている学習内容に準じて比較したが、

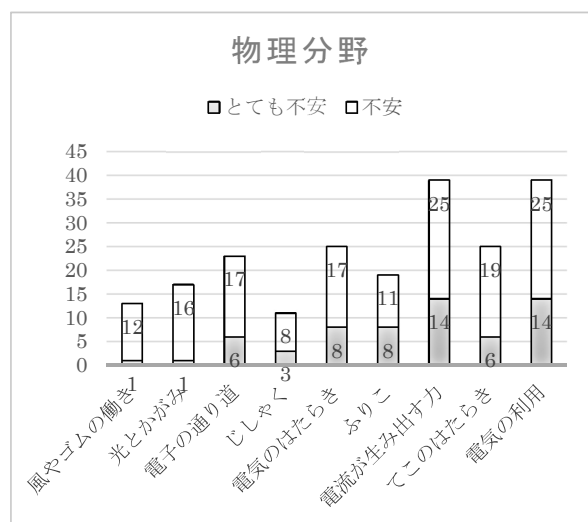


図1. 物理分野で不安だと思う単元

「粒子の存在」、「粒子の結合」、「粒子の保存性」、「粒子のもつエネルギー」のそれぞれについて偏った傾向は見いだされなかった。学生は、化学分野全般にわたって不安を抱いているということが示唆された。

次に、生物分野で不安だと思う単元の結果を図3に示す。

生物分野では、不安だという学生は全体的に少ない結果となった。◎が最も多く選択された単元は「人や他の動物の体」の4名であった。また、○が選択された単元も、最大で「人のたんじょう」、「人や他の動物の体」「植物の体」の10名であった。一方、不

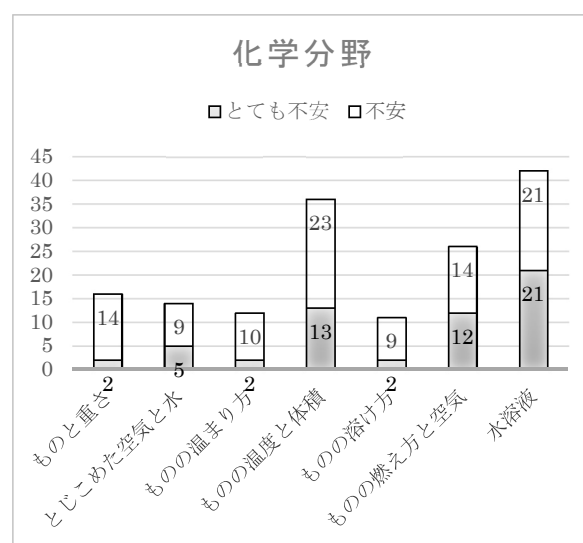


図2. 化学分野で不安だと思う単元

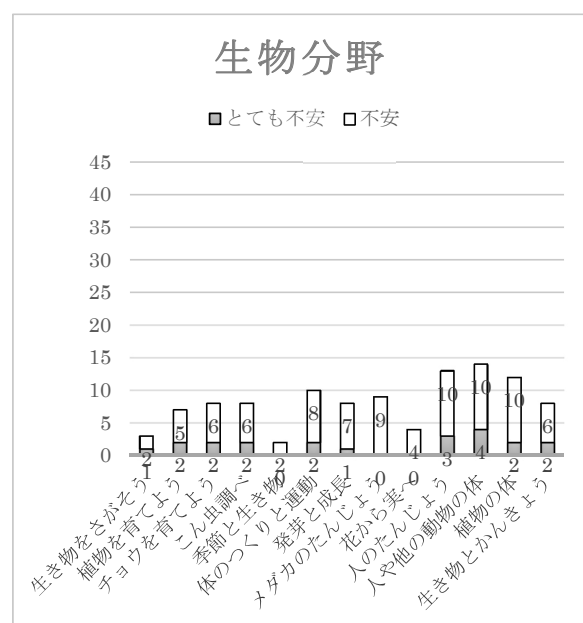


図3. 生物分野で不安だと思う単元

不安だとする学生が少なかった単元は「生き物をさがそう」、「季節と生き物」、「花から実へ」の単元であった。これらの主たる学習活動が、教師が知識を教えることよりむしろ外に出て探索をしたり、観察したりすることであるため不安だとする学生が少なかったのではないかと推察される。

また、生物分野についてもその全体的な傾向を「生命」に分類されている学習内容に準じて比較したが、「生物の構造と機能」、「生命の連続性」、「生物と環境の関わり」のそれぞれについて偏った傾向は見いだされなかった。

最後に、地学分野で不安だと思う単元の結果を図4に示す。

地学分野では、不安な単元とそうでない単元との間の差が顕著に現れた。地学分野では、「月や星の動き」、「月と太陽」の単元で◎を選択する学生が多かった。また、◎または○が選択された単元は、多い順から、「土地のつくりと変化」、「月と太陽」、「月や星の動き」でいずれも20名を超えた。

また、地学分野についてもその全体的な傾向を「地球」に分類されている学習内容に準じて比較すると、「地球と天体の運動」に分類される「月や星の動き」、「月と太陽」の単元が不安だとする学生が多いという傾向があるといえる。

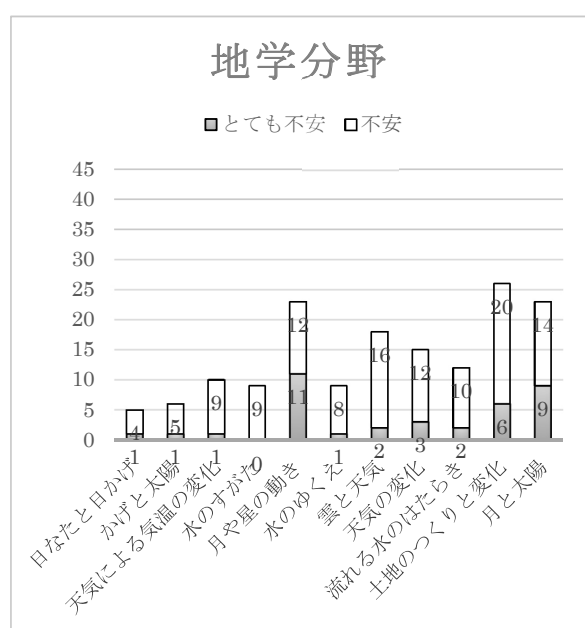


図4. 地学分野で不安だと思う単元

6. 理科授業で支援してもらいたい分野

次に、特に支援をしてもらいたい分野について調査した。表5に各分野で支援を求めている人数を記した。

分野別の支援としては、物理・化学分野が20名を超え、それに関連して実験・計算を伴う授業の支援を行ってほしいという記述があった。

7. 理科授業で支援してもらいたい単元等

表6には理科授業で支援してもらいたい単元等を示した。具体的には、29名が記入し、複数回答は13名であった。物理分野では圧倒的に電気・電流に関連する単元への支援を必要とする回答が多く、化学分野では実験を伴う単元、地学分野では天体に関連する単元が多かった。生物分野では領域内の偏りがみられず全体的に不安だとする単元があることがわかった。

8. 理科授業をする上で必要な支援と自由表記

最後に、どのような種類の支援を行ってもらいたいか支援タイプを4つに分けたうえで、それぞれの支援がどの程度必要かを5段階で回答してもらった。具体的にどんな支援を必要としているのかについては自由記述とした。支援の種類としては指導的支援(主に、発問や板書など授業の流れを構成するための支援)、教材・実験的支援(主に、観察・実験の教材等を準備・活用するための支援)、内容的支援(分

表5 理科授業で支援してもらいたい分野

支援してもらいたい内容	回答数(割合%)
物理	27(32.5)
化学	23(27.7)
生物	12(14.5)
地学	15(18.1)
計算	1(1.2)
実験	2(2.4)

野や単元の内容を深く知るための支援)、その他の支援に分類した。

まず、指導的支援の結果を表7に示す。指導的支援が必要だとする学生は50名以上と多く、「やや不要」、「不要」は7名と少なかった。具体的にしてみたい支援としては、以下が挙げられた。

- ・表やグラフの有効的な使い方
- ・主発問をどのタイミングで書くのか
- ・計算を伴う場面での教え方
- ・実験の説明の仕方
- ・児童が主体的に楽しく学習できる授業づくりの方法

指導的支援に関する記述には、自らの教育実習で実際に困難を感じたことや、疑問に思ったりしたことを反映されていることが推察される。

次に、教材・実験的支援の結果を表8に示す。

教材・実験的支援では約6割の47名の学生が「とても必要」という回答をした。先述の指導的支援

で「やや必要」、「どちらでもない」を選択していた学生が、教材・実験的支援においても「とても必要」と答えていることがわかった。具体的にしてみたい支援としては、以下が挙げられた。

- ・教材の準備や効果的に見せるような教材づくり
- ・実験を成功させるための知識や支援
- ・実験器具の使い方の説明
- ・薬品を扱う上での注意点の説明
- ・教材の準備の仕方
- ・準備室の管理の仕方
- ・実験や教材を例として教師のみが行ったり見せたりするときの注意点
- ・単元に適した上で子どもが熱中できるような実験の題材のつくり方、選び方
- ・てこなど抽象的な考え方を実物を使って考えること
- ・発芽のタイミングなど計画的な植物の育て方
- ・実物を見ることが出来る土地とみられない土地の差を埋めるにはどうしたらいいか
- ・教師1名で安全に実験できるようにするための支援
- ・実験が失敗したときの対処
- ・危険な実験時の指示だし
- ・教科書に書いてある以外の身の回りにあるようなものでできる実験
- ・高価な実験器具の取り扱い
- ・理科の授業をどのように準備するか

以上、教材・実験的支援に関する記述からは、多くの学生が、授業前の準備から授業中の指示、失敗した時の対応の仕方といった実験に伴う内容に多くの不安を抱えていることがわかった。それ以外では、準備室の管理の仕方や植物の飼育期間のことなど管理面を踏まえた具体的な質問が多くみられた。

次に、内容的支援の結果を表9に示す。

内容的支援でも「とても必要」、「やや必要」が多く、合わせて56名という結果になった。具体的にしてみ

表6 具体的に支援の要望があった単元等

支援の要望があった単元等(人数) *記載の通り表記	
物理	電流(2) 電気(3) 電流が生み出す力(3) 電気の利用(1) てこ(1) ふりこ(1) ゴムのはたらき(1)
化学	ものと重さ(2) 水溶液(5) ものの燃え方と空気(1) ものの温まり方(1)
生物	発芽と成長(1) 生き物を探そう(1) 植物の体(1) 人や他の動物の体(2) 植物(1) 昆虫(1) 体のつくりと運動(2) 人のたんじょう(1)
地学	月や星の動き(3) 月と太陽(2) 天気(1) 土地のつくりと変化
その他	実験(1) 化学(2) 物理(2) 地学(1) 化学や電気など実験が複雑なもの(1) 化学や温度・体積など計算をする場面(1)

表7 指導的支援

質問項目	とても必要	やや必要	どちらでもない	やや不要	とても不要
回答数(割合%)	19 (22.9)	32 (38.6)	17 (20.5)	5 (6.0)	2 (2.4)

表8 教材・実験的支援

質問項目	とても必要	やや必要	どちらでもない	やや不要	とても不要
回答数(割合%)	47 (56.6)	19 (22.9)	6 (7.2)	1 (1.2)	3 (3.6)

らいたい支援として、以下が挙げられた。

- ・教師として自信をもって教えたり、質問に答えられたりするようになるための支援
- ・授業の補足ができるような知識
- ・子どもの興味関心を引き出す授業ができる方法
- ・理解できていない子への個別支援
- ・ゲストティーチャーの活用の仕方

以上、内容的支援に関する記述から、学生の理科に対する知識不足はもとより、全体的あるいは個別的に授業を円滑に進行するための力が不足していることを自覚していることが示唆された。

最後に、その他の支援の結果を表10に示す。

その他の支援では、具体的に記述された内容は少ない結果となった。具体的な支援の内容としては、以下が挙げられた。

- ・ワークシートのつくり方
- ・授業をする前に現場の教員の声を聴く手段
- ・全体的な知識不足の解消

以上の記述から、自分が疑問に感じた様々な疑問に対して、いつでもすぐに的確なアドバイスを求められる環境を整えたいといった要望があることが示唆された。

V. 考察

1. 理科の学習の好き・嫌い と 理科授業で指導をすることの自信・不安

まず、「理科の好き・嫌い」と「理科授業で指導を

することの自信・不安」との関係について考察する。

「理科の好き・嫌い」では、「嫌い」または「とても嫌い」という否定的な意見の学生が6名しかいなかった。一方、「理科の授業への自信・不安」については、「とても不安」または「不安」という否定的な意見が58名と多かった。

理科の学習が好きであっても理科の授業をすることに対しては不安を抱いているという結果は、先行研究として実施されている学生を対象とした調査結果と矛盾しない。また、現職教員を対象とした調査結果と比べてもこの傾向は同様であることが確認されたことから、学生の頃から理科授業で指導することに関して適切な支援を行うことが必要であることが示唆された。

2. 理科の学習の好き・嫌い(分野別) と 理科授業で指導をすることの自信・不安

次に、理科の学習の好き・嫌い(分野別)と不安との関係について考察する。

「理科の学習の好き・嫌い(分野別)」の結果では、物理分野では嫌いだという学生の方が多く、反対に、生物・地学分野が好きだという学生が多かった。特に生物では否定的な学生は4名とわずかであった。一方、理科の授業に対する自信・不安では、1番不安だとした分野は圧倒的に物理分野が多く、次いで化学分野、地学分野ではほぼ同数であった。詳細をみると、1番目に物理分野を選び、2番目に化学分野を選んでいる学生が多いこともわかった。

このことから、多くの学生が物理分野・化学分野に不安をもっている傾向にあるといえるが、詳細をみると、授業をするのが1番不安だとした分野について学生が必ずしも否定的な印象をもっているわけではないこともわかった。

今後、学生に対して理科授業に関する支援を行う際には、表面的な理科の好き・嫌いにとらわれることなく、潜在的な学生の不安を積極的に把握し、着実に解消できるように働きかける必要があるといえよう。

表9 内容的支援

質問項目	とても必要	やや必要	どちらでもない	やや不要	とても不要
回答数 (割合%)	26 (31.3)	30 (36.1)	13 (15.7)	3 (3.6)	3 (3.6)

表10 その他の支援

質問項目	とても必要	やや必要	どちらでもない	やや不要	とても不要
回答数 (割合%)	7 (8.4)	10 (12.0)	29 (34.9)	2 (2.4)	6 (7.2)

3. 理科授業で指導をすることが不安だ と思う分野・単元と理科授業で支援 してもらいたい分野・単元

次に、学生が教師として授業をする際に不安だと
する分野・単元と、理科授業で支援してもらいたい
分野・単元について比較していく。

「不安だとする分野・単元」としては、全体的に
物理分野・化学分野が多く、中でも化学分野の「水
溶液」は不安だとする声が最も多かった。反対に、
生物分野では不安だとする単元は少ない傾向にあっ
た。一方、「支援してもらいたい分野・単元」では、
物理分野・化学分野で多かったが、最も少ない生物
分野でも12名の学生が支援を求めていることがわ
かった。具体的に支援してもらいたい単元としては、
最も多かった物理分野の電気関連の単元をはじめ、
化学分野の「水溶液」に関する単元等であった。そ
の他、人数は少ないものの、生物分野でも昆虫・植
物から人の体のつくりまでまんべんなく支援を必要
とする声があり、地学分野でも天体や天気の詳細に
対する支援を求める声があることがわかった。この
ことから、学生が不安だとする単元と、支援をして
もらいたい単元は重なる点が多いことがわかった。

今後、学生に対して支援を行う際には、理科の授
業を行うことに対して不安の大きい物理分野や化学
分野の単元を優先的に行う一方で、比較的不安の小
さい地学分野でも天体や天気に関わる単元の支援を
重点的に行うことが有効である可能性が示唆された。

4. 理科授業で学生が必要と感じる支援

最後に、学生が必要と感じる支援について、指導
的支援、教材・実験的支援、内容的支援、その他の
支援の4つに分類した結果について考察する。

学生が理科の授業をする際に必要と感じる支援に
ついてはその全てが必要なものであることはもちろ
んであるが、それらを詳細にみるならば、学生にす
べき支援と教員にすべき支援とに分類できることが
みえてきた。

例えば、学生が指導的支援に挙げられた内容には、
「表やグラフの使い方」や「計算を伴う場面での教え
方」などがあるが、これら指導的支援は、主に学生
のうちに支援することが可能であると考えられる。

また、教材・実験的支援に挙げられた内容のうち、「効
果的に見せるような教材づくり」、「てこなど抽象的
な考え方を実物を使って考えること」、「教科書に書
いてある以外の身の回りにあるようなもののできる
実験」といった内容は、学生のうちに教材研究を丁
寧に行うことで、教材を吟味する素地を育てること
が可能であると考えられる。下井倉(2014)¹⁸⁾は、特
に、31項目の中で教える自信が低い項目は重点的に
指導する必要があると指摘しているが、本調査から
は、その重点項目の一つとして具体的には「教材研
究」が挙げられることが示唆された。実際、藤崎ら
(2012)¹⁹⁾は、「教科に関する科目(理科)」において化
学領域で部分的に教材研究の視点を盛り込んだ試み
を行った結果、児童の理解促進のためには教材研究
が重要であること等を学生自身が認識したと報告し
ている(p35-36)。さらに、内容的支援のうち、「子
どもの興味関心を引き出す授業ができる方法」、「ゲ
ストティーチャーの活用の仕方」が挙げられている
が、この点については、学生のうちに多様な事例的
研究に触れて情報を蓄積するような学修が現場で役
立つものと推測される。このような学生への支援
は、大学の授業や教育実習などを通して支援してい
くことになろう。その実現可能性については下井倉
ら(2014)²⁰⁾は、非理科生が大学に希望する授業は、
小学校理科で扱う全ての項目について、「知識・実験・
観察」を浅くても広く一通り行うことであるとした
上で、「週2コマ程度の授業が半期あれば、それなり
に可能であると考えられる」と指摘し、授業パター
ンとして、「約1割の非理科生が教育実習的な模擬授
業を希望している」と報告している。

一方、主に教師になってから支援すべき内容に位
置付くものとしては、指導的支援のうち、「主発問
をどのタイミングで書くのか」といった内容が挙げ
られる。同様に、教材・実験的支援に求めた内容の
うち、「教材の準備の仕方」、「準備室の管理の仕方」、
「発芽のタイミングなど計画的な植物の育て方」と
いったものは、主に教師になってから支援すべき内
容に分けることができると考える。内容的支援につ
いても、「教師として自信をもって教えられたり、
授業の補足ができたりするような知識」、「理解でき
ていない子への個別支援」といった支援は、主に教
師になってから支援できる内容に分けることができ
ると考える。補足的な知識は初任から完璧に身につ

いていなければならないものではなく、むしろ教師としての経験を重ねていくことで身につけていくといった側面がある。また個別支援についても、個々の特性に応じて取捨選択されるため、実際の子供を前にして具体的に検討していくのが現実的であろう。先述の藤田²¹⁾は、「優れた理科教員を育成するためには、児童に発表させる、話し合わせる、考えさせるといった実践的指導力に着目した教員養成プログラムの開発が必要であることが示唆された」(p174)と指摘しているが、本調査からはそれらに加えて、理科の指導をする際の計画の立て方や準備室の管理の仕方、授業の補足ができるような知識などに対しても、研修会などを通して教師への支援を行うことが必要であることが示唆された。教師への支援の在り方については稿を改めて検討したい。

VI. 研究の成果と今後の課題

1. 研究の成果

本研究の目的の第一は、小学校教諭第1種免許の取得を目指す松本大学教育学部の3・4年生が、これまで学んできた理科についてどのような心象をもっているのかを明らかにすることであった。調査の結果をまとめると以下ようになる。

- (1) 理科の学習の好き・嫌いについては、「とても好き」、「好き」が、「嫌い」、「とても嫌い」を大きく上回っていた。理科を学習してきたことについては概ね肯定的な心象をもっている学生が多いが、物理分野・化学分野では嫌いという心象をもっていた。
- (2) 理科授業で指導をすることの自信・不安については、約70%の学生が「とても不安」、「不安」と感じていた。分野別では、物理分野が65%と圧倒的に高く、単元別では、電気関連の単元、水溶液の単元、天体関連の単元を選択する学生が多かった。
- (3) 理科授業で支援してもらいたい分野については、物理分野・化学分野で多くみられた。単元別では、圧倒的に電気関連の単元が多く、その他、化学分野の実験を伴う単元、地学分野の天体に関する単元が多く、生物分野は全体的に支援を必要とする状況であった。

以上の結果から、表面的な理科の学習の好き・嫌いの傾向にかかわらず、指導面では全体的に不安を抱えていること、また現職教員を対象とした調査結果と比べてもこの傾向は同様であることが確認されたことから、学生の頃から理科授業で指導することに関して適切な支援をする必要があることが示唆された。

また、目的の第二は、これから学級担任として指導するであろう理科授業についてどのような不安を抱いているのかその実態を明らかにすることであった。支援の内容を、指導的支援、教材・実験的支援、内容的支援、その他に分類して調査した結果、いずれも「とても必要」、「必要」が60%を超え多くの学生が何らかの支援を必要としている実態が明らかになった。特に、教材・実験的支援は約80%の学生が必要と感じているという実態であった。

以上の結果から、学生が必要と感じている支援については、学生に支援すべきものと、教員に支援すべきものに分類できた。具体的には、「観察・実験に関わる教材研究」や「指導法に関する事例的研究」などは、学生のうちに体験や情報を蓄積しておくこととして挙げられた。学生に支援すべきもの、教師に支援すべきもののようにそれぞれの時期に合わせた支援をすることで、理科授業を行うことに対してもっている不安を段階的・計画的に減らしていくことが可能になるのではないかということが示唆された。そのことは今後、理科授業を行う学生および理科専科ではない教員に向けてどのような支援を行うことがよいのかについて検討するための基礎資料として活用できることが期待できる。

2. 今後の課題

今回の研究では、小学校教諭第1種免許状取得を目指す松本大学生が理科の授業をする上で支援してもらいたいことを見いだすことができた。学生が必修の講義や選択の講義を受講したとしても、これらすべての支援を行うことは難しいが、今後は、講義内容の選択と集中を行う際に、本調査の結果を踏まえて行うことができると考える。

また、学生がどのような支援を必要としているのかを明らかにすることができたことから、今後は、必要とされている支援を具体的な教育プログラムと

して練り上げていくことが今後の課題である。

附記

本論文は、第二著者である田内はるか氏が松本大学教育学部に卒業論文として提出した「小学校教員免許取得を目指す大学生の理科教育に対する意識調査とその支援」(2021)²²⁾の継続研究であり、その内容に新たな分析を加えて大幅に加筆・修正を加えたものである。

引用文献

- 1) 国立教育政策所, 研究資料「教育課程の改善の方針、各教科等の目標、評価の観点等の変遷(2005.5.20)」(2005).
<https://www.nier.go.jp/kiso/sisitu/siryoul/2-02.pdf>(閲覧日2023.5.11).
- 2) 文部科学省「平成25年度公立小・中学校における教育課程の編成・実施状況調査の結果」p12(2013).
- 3) 文部科学省, 『平成20年度小学校学習指導要領総則』p74(2008).
- 4) 原田康英, 「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して—」『純心人文研究』第23号, pp.211-225(2017).
- 5) 義務教育9年間を見通した指導体制のあり方等に関する検討会議「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)」(2021).
https://www.mext.go.jp/content/20210729-mxt_zaimu-000015519_2.pdf(閲覧日2023.5.16).
- 6) 独立行政法人科学技術振興機構理科教育センター(JST)と国立教育政策研究所(NIER)「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)」pp.35-40(2008).
https://www.jst.go.jp/cpse/risushien/investigation/cpse_report_006.pdf
(閲覧日2023.5.11).
- 7) 藤田剛志, 「小学校教員の理科授業観: 優れた理科教師に求められる資質能力」『千葉大学人文社会学研究』第27号, pp.169-171, p174(2013).
- 8) 吉原伸敏・前田優・山田道夫・原田和雄・松川正樹, 「アンケート調査に基づく小学校教員の理科の観察、実験に対する『教えにくい』学習項目とその理由の経年変化」『東京学芸大学紀要自然科学系』68, pp.285-296(2016).
- 9) 松原静郎・下野洋・梅埜國夫・猿田祐嗣, 「大学生の理科に対する意識調査(1)各学校段階における理科および自然科学関連科目の好き嫌い」『日本科学教育学会年間論文集』14, pp.165-168(1990).
- 10) 下野洋・梅埜國夫・猿田祐嗣・松原静郎, 「大学生の理科に対する意識調査(2)小学校・中学校・高等学校における観察・実験の好き嫌い」『日本科学教育学会年間論文集』14, pp.169-172(1990).
- 11) 佐藤勝幸・奥野景子, 「鳴門教育大学生における、小・中学校で受けた理科授業に対する印象とよりよい理科授業作りに対する意識調査」『鳴門教育大学研究紀要』第21巻, pp.162-167(2006).
- 12) 海野桃子・安藤秀俊・藤森義孝, 「学校の理科学習と地域の科学教育に対する大学生の意識」『日本科学教育学会研究報告』Vol.24, No.2, pp.1-4(2007).
- 13) 源田智子, 「『理科』に関する大学生の意識調査」『山口大学研究論叢, 第3部, 芸術・体育・教育・心理』pp.69-87(2013).

- 14) 下井倉ともみ・土橋一仁・松本伸示, 「理科を専攻としない学生を対象とした『小学校理科を教える自信』に関する調査―理科内容学の視点から―」『科学教育研究』Vol.38, No.4, pp.238-247(2014).
- 15) 横山光, 「教員養成課程における、大学生の理科の対する意識からわかること」『北翔大学生涯学習システム学部研究紀要』15巻, pp.139-147(2015).
- 16) 教育出版「平成27年度版小学校理科単元一覧」
<https://www.kyoiku-shuppan.co.jp/textbook/shou/rika/document/ducu1/2909.html>
(閲覧日、2020.03.20)
- 17) 文部科学省, 再掲.
- 18) 下井倉ら, 再掲, p245.
- 19) 藤崎聡美・菊池洋一・武井隆明・名越利幸・村上祐, 「小学校教員の養成『教科に関する科目(理科)』の充実をめざした試み―基本的化学実験に教材研究の視点を加えた講義展開例―」『岩手大学教育学部附属教育実践総合センター研究紀要』第11号, pp.29-40(2012).
- 20) 下井倉ら, 再掲, p245.
- 21) 藤田, 再掲, p174.
- 22) 田内はるか, 「小学校教員免許取得を目指す大学生の理科教育に対する意識調査とその支援」松本大学教育学部卒業論文(2021).

資料[※]

理科授業に関するアンケート

●実施の背景：近頃小学校にも理科専科の教員が増えてきた中で、長野県では約49%の学校で担任が理科の授業を行っています（2019年度現在）。このような状況の中、現役の小学校教員の約60%が理科の指導を行うことが「やや苦手」「苦手」としており、理科の、特に観察・実験の演習を中心とした研修講座のような支援が必要であると指摘されています。

●実施の目的：現在、教員免許の取得を目指す学生が理科を指導することに対して抱えている意識等を調査することで、今後、理科教育を行う学生や教員に向けてどのような支援を行うことが相応しいのかについて検討したいと考えました。そこで、教員免許の取得を目指す（理科教育を専門的に学んでいない）松本大学教育学部の2～4年生にアンケートをとり、大学卒業後に理科の授業を行うことを念頭に置いてアンケートを行うことといたしました。

1. 小学校から理科を学んできて理科の学習をすることが好きですか嫌いですか。1番当てはまるものに○をしてください。
- 理科の学習： とても好き ・ 好き ・ どちらでもない ・ 嫌い ・ とても嫌い
2. 理科を学んできて、理科の各分野についてどう思いますか。
- 物理： とても好き ・ 好き ・ どちらでもない ・ 嫌い ・ とても嫌い
- 化学： とても好き ・ 好き ・ どちらでもない ・ 嫌い ・ とても嫌い
- 生物： とても好き ・ 好き ・ どちらでもない ・ 嫌い ・ とても嫌い
- 地学： とても好き ・ 好き ・ どちらでもない ・ 嫌い ・ とても嫌い
3. 将来、教員として自分が理科を指導することについてどう思いますか。現時点で一番当てはまるものに○をしてください。
- とても不安 ・ 不安 ・ どちらでもない ・ 自信がある ・ とても自信がある
4. 授業をする上で不安な分野を不安だと感じる順に番号を振ってください。
- （不安だと思わない分野には何も書かなくて良いです。）
- 物理（ ） 科学（ ） 生物（ ） 地学（ ）
5. 授業をする上で不安な単元はどれですか。不安だと思う単元すべてに○をして、さらに上位3つには◎を付けてください。（不安だと思わない場合は何も書かなくて良いです。）

物理単元

- 3学年 風やゴムのはたらき ・ 光とかがみ ・ 電気の通り道 ・ じしゃく
- 4学年 電気のはたらき
- 5学年 ふりこ ・ 電流が生み出す力
- 6学年 てこのはたらき ・ 電気の利用

化学単元

- 3学年 ものと重さ
- 4学年 とじこめた空気と水 ・ もののあたたまり方 ・ ものの温度と体積
- 5学年 もののけり方
- 6学年 ものの燃え方と空気 ・ 水よう液

（※裏面もあります。）

生物単元

- 3学年 生き物をさがそう ・ 植物を育てよう ・ チョウを育てよう ・ こん虫調べ
- 4学年 季節と生き物 ・ 体のつくりと運動
- 5学年 発芽と成長 ・ メダカのたんじょう ・ 花から実へ ・ 人のたんじょう
- 6学年 人や他の動物の体 ・ 植物の体 ・ 生き物とかんきょう
- 地学単元
- 3学年 日なたと日かげ ・ かげと太陽
- 4学年 天気による気温の変化 ・ 水のすがた ・ 月や星の動き ・ 水のゆくえ
- 5学年 雲と天気 ・ 天気の変化 ・ 流れる水のはたらき
- 6学年 土地のつくりと変化 ・ 月と太陽

1. 理科の授業をする時に支援をしてもらいたい分野や単元はありますか。あればすべて書いてください。
- （分野は設問2を、単元は設問5を参照して答えてください。）

7. 理科の授業を行う上での支援として指導的支援（主に、発問や板書など授業の流れを構成するための支援）、教材・実験的支援（主に、観察・実験の教材等を準備するための支援）、内容的支援（分野や単元の内容を深く知るための支援）は、それぞれのどれくらい必要だと思いますか。またそれぞれの支援として具体的に必要だと思う支援があれば書いてください。

指導的支援： とても必要 ・ やや必要 ・ どちらでもない ・ やや不要 ・ 不要

教材・実験的支援： とても必要 ・ やや必要 ・ どちらでもない ・ やや不要 ・ 不要

内容的支援： とても必要 ・ やや必要 ・ どちらでもない ・ やや不要 ・ 不要

その他の支援： とても必要 ・ やや必要 ・ どちらでもない ・ やや不要 ・ 不要

あれば、具体的に記入してください。

ご協力ありがとうございました。