

【研究報告】

大学3年生前期に開講される理科教育法とその他の教科科育法との連携 — 学生アンケートと学習指導要領の分析から —

Teaching of Science linking other subject Teaching Methods in First semester of 3rd year in University: From an Analysis Student questionnaire and Course of Study

藤本 勇二** 金子 健治*

FUJIMOTO, Yuji** KANEKO, Kenji*

要旨

本研究の目的は、教育学部3年生前期の理科教育法と開講期を同じくするその他の教育法（生活科・算数科・国語科・社会科）において、理科教育法を受講する学生の教科等の連携に関する意識を検討することである。教科横断的な視点からの学習指導要領解説及び先行研究を検討し、各教科教育法を受講した学生の意識を分析した。その結果、算数科教育法、国語科教育法において、教科横断的な指導への意識の変容が確認できた。

キーワード：理科教育法 教科教育法 教科横断的な指導

I. 研究の目的と背景

本研究の目的は、A女子大学教育学部3年生前期の理科教育法と開講期を同じくするその他の教育法（生活科・算数科・国語科・社会科）において、理科教育法を受講する学生の教科等の連携に関する意識を検討することである。

改定された学習指導要領においてカリキュラム・マネジメントの充実が挙げられている。各学校には、①児童や学校、地域の実態を適切に把握すること、②教育の目的・目標の実現に必要な教育の内容等を教科等横断的な視点で組み立てること、③教育課程の実施状況を評価してその改善を図っていくこと、④教育課程の実施に必要な人的又は物的な体制を確保するとともにその改善を図っていくこと、が求められ、これにより組織的・計画的に各学校の教育活動の質の向上を目指すこと¹⁾とした。他教科等との関連の必要性について「各教科等の内容について相互の関連付けや横断を図り、組織的に配列し、関係する教科内容を組織的に往還できるようにする。」²⁾と示され、カリキュラム・マネジメントの重要性が指摘されている。小学校学習指導要領解説総則編には、「教科等横断的な視点」の表現が113回登場することや付録6には、カリキュラム・マネジメントの参考とするため「現代的な諸課題に関する教科等横断的な教育内容」が記載されたことにもその重要性が確認できる。「言語能力、情報活用能力、問題発見・解決能力等の学習の基盤となる資質・能力や、豊かな人生の実現や災害等を乗り越えて次代の社会を形成することに向けた現代的な諸課題に対応して求められる資質・能力を、教科等横断的な視点に立って育成すること」³⁾と教職員間で相互に連携しながら内容の理解を深めるカリキュラム・マネジメントの重要性が求められているのである。

教員養成課程において小学校で求められているカリキュラム・マネジメントを実現できる資質や能力を育成することが必要となる。大学教育においても、2000年代半ば以降はカリキュラムの「体系化」が強く求められるようになった⁴⁾。中教審において、大学のカリキュラム・マネジメントがはじめて言及されたのは2014年の答申である。ここでは、「各大学においては、大学教育で身に付ける

* 教育学部教授 ** 教育学部准教授

力等を明確にした上で、ナンバリングの導入等も含め、個々の授業科目等を越えた大学教育全体としてのカリキュラム・マネジメントを確立し、教育課程の体系化・構造化を行うことが求められる。」⁵⁾とされている。藤井らは、理科と音楽で音をテーマにした STEAM 教育を計画・実施し、その考察からカリキュラム・マネジメントに有効な試みを提案⁶⁾している。中山らは、「物の形と重さ」単元において物理概念の形成を目指す授業に日常生活との関連の深い文脈を埋め込む授業づくりを提案⁷⁾している。しかしながら算数科教育法との接続には触れられていない。鮫島は、保育指導「環境」領域を中心に小学校学習指導要領の内容に基づきながら円滑な幼小接続を見据えた「自然体験」の在り方を構想⁸⁾している。しかしながら幼児教育の視点からの言及にとどまっている。竹中らは、小学校教員を志望する大学生が、生活科と他教科との横のつながり、中学年以降の学習との縦のつながりについてどのように認識しているかを検討⁹⁾している。理科における中学年以降の学習とのつながりについては、あまり認識されているとは言えないことを指摘している。坂本らは、地球分野の学習内容に着目し、生活科の学習教材例を提案¹⁰⁾している。こうした取組はあるが、教員養成課程において各教科の教育法を関連付ける試みは、まだまだ十分であるとは言えない状況である。

本研究の対象となる A 女子大学教育学科では、3 年次前期に理科教育法、生活科教育法、算数科教育法、国語科教育法、社会科教育法が開講されている。3 年次後期の小学校教育実習の前に各教科の指導方法について集中的に学ぶようにカリキュラムが開設されている。

理科教育法は、小学校理科の指導に関する必修科目である。表 1 に示すように小学校理科における教育目標、育成を目指す資質・能力を理解し、学習指導要領に示された学習内容について背景となる学問領域と関連させて理解を深めるとともに、基礎的な学習指導理論を踏まえて具体的な授業場면을想定した授業設計を行う方法を身につける授業計画となっている。受講生は全員が小学校の教員免許取得を希望する学生であり、教育実習は未経験である。2 年次には理科の内容に関する科目である「理科内容論」を全員が履修している。理科教育法の講義は第 1 筆者が担当し、対面の形態で 4 クラスにおいて実施している。

表 1 理科教育法の授業計画

授業計画	第1回：イントロダクション 小学校理科の目標と意義 内容と構成 第2回：「A物質・エネルギー」の授業展開例 第3回：「B生命・地球」領域の授業展開例 第4回：理科指導案の作成（目標分析、授業展開、評価方法） 第5回：小学校理科授業における ICT 活用 第6回：小学校理科授業における安全への配慮 第7回：「A物質・エネルギー」3 学年 風とゴムの力の働き 模擬授業 第8回：「A物質・エネルギー」4 学年 金属、水、空気と温度 模擬授業 第9回：「A物質・エネルギー」5 学年 振り子の運動 模擬授業 第10回：「A物質・エネルギー」6 学年 燃焼の仕組み 模擬授業 第11回：「B生命・地球」3 学年 身の回りの生物 模擬授業 第12回：「B生命・地球」4 学年 人の体のつくりと運動 模擬授業 第13回：「B生命・地球」5 学年 流れる水のはたらきと土地の変化 模擬授業 第14回：「B生命・地球」6 学年 月と太陽 模擬授業 第15回：まとめと振り返り レポート作成 教職ファイル記入
------	--

理科教育法と各教科教育法の接続を図った授業計画にすることで小学校の教育活動で必要とされてカリキュラム・マネジメントを実現することにつながると筆者らは考えた。その際に教材開発を通して理科教育法と他の教育法との接続を可能にすることは大きな意義があるが、特別な教材を用いな

くとも理科と他教科の内容の接続を検討することで教師として教科の接続を意識した指導が実現できると考え、理科教育を受講する学生の意識を把握することで授業計画の検討につなげることができるかと捉えた。

Ⅱ. 研究の方法

1. 研究内容

(1) 小学校学習指導要領解説をもとに、理科と生活科・算数科・国語科・社会科の接続を踏まえた教科等横断的な視点からの指導の在り方について分析する。

(2) 大学3年生前期の理科教育法と生活科・算数科・国語科・社会科教育法との接続を踏まえた指導について学生の意識をつかむために、アンケートを実施する。

(3) 理科教育法と教科教育法との接続の在り方を教育内容や方法、教材の視点から検討する。

2. アンケートの概要

(1) アンケート対象

A 女子大学教育学科3年生前期に開講されている、理科教育法の受講生（156名）を対象とした。

(2) アンケート時期

第1回の授業時（2022年4月）に実施し、それを事前調査1とした。また、第15回授業終了後（2022年7月）において実施し、それを事後調査2とした。いずれのアンケートも Google フォームによって実施した。回答は、無記名とした。

(3) アンケート内容

理科と他教科の接続を踏まえた指導について学生の意識をつかむために、第1回の授業、第15回の授業で終了後に以下の設問をする。設問は5段階の選択肢（関わりが深い 関わりがやや深い 関わりがやや少ない 関わりが少ない 分からない）とする。

①前期では、生活科教育法も学びます。理科教育法と関わりがあると考えますか。

②生活科教育法と「関わりが深い」「関わりがやや深い」と答えた人に聞きます。どのようなことが関わっていると考えますか。

③前期では、算数科教育法も学びます。理科教育法と関わりがあると考えますか。

④算数科教育法と「関わりが深い」「関わりがやや深い」と答えた人に聞きます。どのようなことが関わっていると考えますか。

⑤前期では、国語科教育法も学びます。理科教育法と関わりがあると考えますか。

⑥算数科教育法と「関わりが深い」「関わりがやや深い」と答えた人に聞きます。どのようなことが関わっていると考えますか。

⑦前期では、社会科教育法も学びます。理科教育法と関わりがあると考えますか。

⑧社会科教育法と「関わりが深い」「関わりがやや深い」と答えた人に聞きます。どのようなことが関わっていると考えますか。

教科等横断的な指導の意義への理解や関心を検討するために、第15回の授業終了後に以下の設問をする。

⑨理科と他教科を関連させた指導を行うことで児童にとってどんな学びがあると考えますか。

(4) 調査の倫理的配慮

アンケート調査の実施に際しては、調査目的に加え、調査対象者が不利益を被ることがないことや、

結果公表の際には調査対象者の情報が匿名化されること、アンケートに記録されたものは研究目的以外には使用しないことを調査対象者に口頭で説明している。

Ⅲ. 結果

1. 平成 29 年告示小学校学習指導要領解説の分析

小学校学習指導要領解説における教科関連に関する記述の検討結果を表 2 に示す。

表 2 理科と他教科の接続

	他教科からの接続 ページは学習指導要領解説	理科からの接続 ページは学習指導要領解説
理科と生活科の関連	体験と言葉を使って学ぶなどの特性を踏まえた生活科の学習の充実が、第3学年以降の社会科や理科などのより系統的な学習につながるp.61	第3学年「風とゴムの働き」 風を受けたときやゴムの力を働かせたときの手ごたえなどの体感を基にした活動を重視するようにするp.33
	自分との関わりで身近な自然の事象や現象に直接触れ親しみや興味をもつp.83	第3学年「光と音の性質」 諸感覚を働かせながら明るさや暖かさ、音の大小、物の震え方などを捉えるようにするp.35
	繰り返し自然事象と関わったり、試行錯誤して何度も挑戦することは気付きの質を高めることになる。事象を注意深く見つめたり予想を確かめたりするなどの理科の見方・考え方の基礎を養うことにもつながるp.95	第3学年「身の回りの生物」 自然体験活動の充実を図り、児童の野外での発見や気付きを大切にp.41
理科と算数科の関連	5年生「平均」 測定値を平均することを理科で活用p.275	3年生「物と重さ」 機器の使用や重さの単位p.32
		4年生「天気の変化」 グラフを用いて表したり、その変化の特徴を読み取ったりするp.58
		5年生「振り子の運動」 実験結果の適切な処理p.66
		6年生「てこの規則性」 反比例p.81
理科と国語科の関連	関連に関する直接的な文言は見られない	関連に関する直接的な文言は見られない
理科と社会科の関連	4年生・5年生「自然災害」 気象条件p.96	第3学年「太陽と地面の様子」 方位p.44

(1) 理科と生活科

①小学校学習指導要領解説生活科と小学校学習指導要領解説理科の接続

平成 29 年告示小学校学習指導要領では、平成 20 年学習指導要領で示された言葉と体験を重視した改訂の趣旨がおおむね反映されたと指摘した上で、更なる充実を図ることが期待されることとして、

社会科や理科、総合的な学習の時間をはじめとする中学年の各教科等への接続を明確にすること。単に中学年の学習内容の前倒しにならないよう留意しつつ、育成を目指す資質・能力や「見方・考え方」のつながりを検討することが必要である。(p.6)

と、育成を目指す資質・能力や「見方・考え方」のつながりをあげている。

指導計画作成上の配慮事項の中で、中学年は、具体的な活動や体験を通じて低学年で身に付けたことを、より各教科の特質に応じた学びにつなげていく時期で指導事項も次第に抽象的になっていく段階とした上で、

低学年においては、低学年の児童の未分化で一体的な学びの特性を生かし、幼児期に育まれた資質・能力を発揮するとともに、体験と言葉を使って学ぶなどの特性を踏まえた生活科の学習の充実が、第3学年以降の社会科や理科などのより系統的な学習や、各教科等の「見方・考え方」を生かして探究的に学ぶ総合的な学習の時間に発展的につながっていくことを意識することが大切である。(p. 61)

と、中学年の学習に円滑に移行できるような指導上の配慮が必要であると述べている。

中学年以降の学習との関わりを見通すこととして、

生活科における、自分との関わりで身近な人々や社会、自然の事物や現象に直接触れ親しみや興味をもつ学習は、社会科や理科の学習内容に関連している。(中略) 空気やゴムなどを使って遊び、楽しみながらも客観的な観察をして、決まりや一定の変化があると気付くことは、理科の物の性質や働きについての見方・考え方の基礎につながっていく。(p. 83)

と、生活科は、学習の内容的な側面と方法的な側面で、第3学年以上の教科等に深く関連していると述べている。しかしながら、殊更知識や理解の系統性に気を取られることがあってはならないと留意点をあげ、理科との違いや関連を理解しつつ、生活科のねらいを実現させていくことが大切であると述べている。

学習指導の進め方では、

繰り返し自然事象と関わったり、試行錯誤して何度も挑戦することは気付きの質を高めることになるとともに、事象を注意深く見つめたり予想を確かめたりするなどの理科の見方・考え方の基礎を養うことにもつながる。(p. 95)

と、理科の見方・考え方の基礎を養う例として、風で動かす自動車を作って遊ぶ活動を例に、試行錯誤を繰り返し、条件を変えて試してみる過程で、風で動く自動車の作り方への気付きが質的に高まったり、コオロギを探す中でその生息地を予想する、異なる野菜を栽培することで植物の斉一性や多様性に気付いたりする例をあげている。

②小学校学習指導要領解説理科と小学校学習指導要領解説生活科の接続

第3学年では学習の過程において、自然の事物・現象の差異点や共通点を基に、問題を見いだすといった問題解決の力を育成することに重点が置かれていることに触れた上で、

理科の学習が、小学校第3学年から開始されることを踏まえ、生活科の学習との関連を考慮し、体験的な活動を多く取り入れるとともに、問題解決の過程の中で、「理科の見方・考え方」を働かせ、問題を追究していくという理科の学習の仕方を身に付けることができるよう配慮する。(p. 30)

としており、関連する内容として以下の具体例をあげている。

第3学年「風とゴムの働き」の学習において、

生活科の学習との関連を考慮しながら、風を受けたときやゴムの力を働かせたときの手ごたえなどの体感を基にした活動を重視するようにする。(p. 33)

第3学年「光と音の性質」の学習において、

生活科の学習との関連を考慮し、諸感覚を働かせながら明るさや暖かさ、音の大小、物の震え方などを捉えるようにする。(p. 35)

第3学年「身の回りの生物」の学習において、

本内容は、生活科「(7) 動植物の飼育・栽培」の学習を踏まえて、「生命」についての基本的な概念等を柱とした内容のうちの「生物の構造と機能」、「生命の連続性」、「生物と環境の関わり」に関わるものであり、第4学年「B (1) 人の体のつくりと運動」、「B (2) 季節と生物」、第6学年「B (2) 植物の養分と水の通り道」、中学校第2分野「(1) いろいろな生物とその共通点」の学習につながるものである。(p. 40)

生活科の学習との関連を考慮しながら、理科の学習の基盤となる自然体験活動の充実を図り、児童の野外での発見や気づきを大切にする。(p. 41)

と、理科の指導においては性質について考えたり、説明したりする活動の充実を図ることに重点をおいた指導の重要性が繰り返し述べられている。

(2) 理科と算数科

①小学校学習指導要領解説算数科と小学校学習指導要領解説理科の接続

第5学年では、測定した結果について、平均を用いて、それを妥当な数値として示すことができるようにすることをねらいとしている。その学習活動において、測定値を平均することは、日常生活だけでなく理科などでも活用して用いられるようにする。平均の考えを理科の学習をはじめ、日常生活に生かすことができるようにする。(p. 275)

②小学校学習指導要領解説理科と小学校学習指導要領解説算数の接続

算数科と関連させることで学習内容を深く理解することができるようになるとして具体的に、第3学年「物と重さ」の学習において、

物の重さを手ごたえなどの体感を通して調べるとともに、てんびんを用いて比べたり、自動上皿はかりを用いて調べた結果を表に整理したりして、物の形や体積と重さとの関係について考えたり、説明したりする活動の充実を図るようにする。これらの機器の使用や重さの単位については、算数科の学習との関連を図るようにする。(p. 32)

第4学年「天気の変化」の学習において、

1日の気温の変化の様子を調べた結果を、算数科の学習との関連を図りながら、グラフを用いて表したり、その変化の特徴を読み取ったりするなど、天気や自然界の水の様子について考えたり、説明したりする活動の充実を図るようにする。(p. 58)

第5学年「振り子の運動」の学習において、

実験を複数回行い、その結果を処理する際には、算数科の学習と関連付けて適切に処理できるようにする。(p. 66)

第6学年「てこの規則性」の学習において、

てこを傾ける働きが大きさが、(力点にかかるおもりの重さ) × (支点から力点までの距離) で決まり、両側にてこを傾ける働きが大きさが等しいときにつり合うというてこの規則性を捉えるようにする。その際、算数科の反比例の学習と関連を図ることが考えられる。(p. 81)

と、観察記録や実験データを表に整理したりグラフに処理したりすることにより、考察を充実させることの重要性について述べている。

(3) 理科と国語科

- ①小学校学習指導要領解説国語科と小学校学習指導要領解説理科の接続
関連に関する直接的な文言は、見られなかった。
- ②小学校学習指導要領解説理科と小学校学習指導要領解説国語科の接続
関連に関する直接的な文言は、見られなかった。

(4) 理科と社会科

- ①小学校学習指導要領解説社会科と小学校学習指導要領解説理科の接続
自然災害について、

気象条件など、理科における学習内容との関連を図った指導を工夫することも大切である。(p. 96)

として、我が国で過去に発生した地震災害、津波災害、風水害、火山災害、雪害などの自然災害を国土の自然条件と関連付けて取り上げることが考えられると述べている。

- ②小学校学習指導要領解説理科と小学校学習指導要領解説社会科の接続

第3学年「太陽と地面の様子」の学習において、太陽の位置を調べるときの方位は東、西、南、北を扱うものとするとして、

日常生活や他教科等との関連として、方位については、日常生活や社会科との関連を図り、日常生活において使えるようにする。(p. 44)

と述べている。

2. アンケート結果

受講生 155 名に対して行った事前調査 1 の回答数 155 (回収率 100%)、事後調査 2 の回答数 102 (回収率 66%) を分析対象とした。

(1) 生活科と理科の関わり

χ^2 乗検定を行った結果、事前調査1と事後調査2において有意な差が見られなかった。

表3 生活科教育法と理科教育法

	関わりが深い+関わりがやや深い	関わりがやや少ない+関わりが少ない
調査1	133	8
調査2	86	8

$\chi^2(1) = 0.338$, ns

8割の学生が生活科教育法と理科教育法の関わりが深いと捉えており、15回の授業後も大きな変化はなかった。自由記述では、以下のような記述が見られた。

事前調査1では、「生物や植物など季節や天気に関することなど、理科でも生活に関わりのあることを扱っているので、関わりが深いと考えています。」「生活科でも植物を扱った教材などが多くある。理科でもそういったことを学習するので、理科で学んだことを活かして生活科では植物を育ててそこから得られることを考えたりする。こういった関係性があることから関わりが深いと考える。」と生物、天気、自然、学習活動では、植物を育てたり観察したりすることをあげていた。対象として日常、身近な生活を取り上げて、生活科の発展、生活の中で疑問に思うことを解決する手段の一つが理科だということをあげていた。科学や物理の視点からの関わりへの意識は少なかった。

事後調査2では、「関わりが深い」と「関わりがやや深い」を合わせた回答から無記名を引いた記述を検討した。内容に関するもの（自然・動植物）をあげた学生が58名、学習活動をあげた学生が7名、日常生活をあげた学生が6名、資質・能力をあげた学生が5名、その他が4名であった。

内容に関しては、事前調査1と変化はないが、日常生活に関しては、「日常生活において関係することという点が関わっている。」「日常の事象に興味を持つこと。」と自然からの広がり確認できた。学習活動では、「児童が実際に体験する活動が多くあり、この事が生活科と関わっていると思います。」「いろいろ活動することが多く、植物を育てるなど観察することやなにか作るなど似たものがあると思いました。」、資質・能力では、「どちらも児童の「気づき」を大切に、それらをもとに授業を展開していく点。」「生物に愛情を持つという目標などがつながっているから。」「自らの生活に基づいて考えたり、物事を予想したりするところが似ており、生き物に触れたり自分の身の回りについて考える授業だと思うので、関わりが深いと思いました。」「生活では、身の回りの自然やその不思議を考える活動が児童の思考力・判断力・表現力等を身につけることにつながっており、この活動は理科の植物や星などの単元と結びつけることができるということだと思います。」といった指導法の学びを踏まえたつながりを意識していることが確認できた。

(2) 算数科と理科の関わり

χ^2 乗検定を行った結果、事前調査1と事後調査2において有意な差がみられた。 $\chi^2(1) = 9.801$, $p < .01$

表4 算数科教育法と理科教育法

	関わりが深い+関わりがやや深い	関わりがやや少ない+関わりが少ない
調査1	94 ▽	47 ▲
調査2	83 ▲	14 ▽
$\chi^2(1) = 9.801$, $p < .01$ (▲有意に多い, ▽有意に少ない, $p < .05$)		

15回の授業を通じて「関わりが深い」と捉えている学生が増えた。自由記述では、事前調査1においては、関わり方において内容に関するものとして、「算数では、グラフの読み取り方などを習い、理科の実験等でもグラフを用いることがあるから。」「理科でもグラフや数字を用いて検証することがあるから、算数での学びが活かされるのではないかと考えられる。」といったように電流、計算、表、グラフ、ふりこをあげていた。学習活動や資質・能力としては、予想する、論理的に考えることをあげていた。

事後調査2では、「関わりが深い」と「関わりがやや深い」を合わせた回答から無記名を引いた記述を検討した。内容に関するもの（計算・数値・グラフ）をあげた学生が19名、学習活動をあげた学生が31名、資質・能力をあげた学生が30名であった。学習活動に関しては、「実験結果を数字を使ってグラフや表にまとめるから。」「おもりの勉強をした際に、平均をだしたり、計算を使ったから。」、資質・能力に関しては、「実験で計算をするときや、考える思考などが算数に似ているため。」「数やグラフを用いて物事を考えたり、考察する点が算数的な力を用いるので関わりが深いと思いました。理科のグラフの読み取りなどでは算数の知識を活用する。」「理科では分量を量ったり結果をグラフや表にまとめることが多く、その様な点が算数と似ていると思ったから。」とつながりを明確に意識する記述が増えた。

(3) 国語科と理科の関わり

χ^2 二乗検定を行った結果、事前調査1と事後調査2において有意な差が見られた。 $\chi^2(1) = 3.348$, $.05 < p < .10$

関わるとした学生の割合には大きな変化はなかったが、「関わりが深い」とした学生が増えている。

表5 国語科教育法と理科教育法

	関わりが深い+関わりがやや深い	関わりがやや少ない+関わりが少ない
調査1	61 ▽	72 ▲
調査2	55 ▲	38 ▽
$\chi^2(1) = 3.348$, $.05 < p < .10$ (▲有意に多い, ▽有意に少ない, $p < .05$)		

事後調査2では、「関わりが深い」と「関わりがやや深い」を合わせた回答から無記名を引いた記述を検討した。資質・能力内容に関するものをあげた学生50名、その他が2名であった。

資質・能力に関しては、読む力については「実験をするにあたって注意事項、必須事項があるのでそれを読み解く力が大事になる。」「問題文や、説明文など意図していることを読み取ることは理科で

も必要不可欠のため。」、書く力については「実験の結果を分かりやすくまとめたり、考察を書いたりする際に文章を組み立てる能力や語彙が必要になると考える。」「実験をする際、仮定や結果、考察などを書く必要があり、国語科と関わっている。「自分で絵や図を構成する力や、文章力、実験の結果から得たことを表現する力が必要。」といった論理的に説明することが考察につながる記述が多くみられた。

(4) 社会科と理科の関わり

χ 乗検定を行った結果、事前調査1と事前調査2において有意な差が見られなかった。

表6 社会科教育法と理科教育法

	関わりが深い+関わりがやや深い	関わりがやや少ない+関わりが少ない
調査1	43	92
調査2	27	59

$\chi^2(1) = 0.006$, ns

事前調査1と事後調査2に大きな変化はなかった。関わり方の内容について事前調査1では、自然災害、気候、水の働き、環境、自然、地域の特性によって授業の進め方や内容が変わるところ、地形や天候などで、その土地に栄える産業などの理由などを結び付けて考えることができる点に共通性を見出していた。事後調査2では、「関わりが深い」と「関わりがやや深い」を合わせた回答から無記名を引いた記述を検討した。内容をあげた学生が19名、学習活動をあげた学生が2名、資質・能力をあげた学生が3名であった。学習活動では、「社会科で主に大切になってくる「調べる」学習が関連していると考えました。」「街探検や学校探検では社会科の社会見学などの際に繋がる。」、資質・能力に関しては、「社会では自分たちの地域や町について理解を深める単元がありますが、理科においても学校や町のまわりにいる生き物を観察することがあるので、地域の人々や地域にある施設を活用するためのルールやマナーを学ぶという点がこの2つの教科で共通しているかなと思います。」「自分の地域の特色や地域性を知ること。」が見られた。

「自然災害について学ぶ際に、地震についての知識が必要であったため、単元によってかかわりがある」「理科で行われる自然災害から身を守る防災教育と、社会科の働く人と私たちの暮らしに繋がると思う。(消防署のことなど)」といった自然災害に関する記述が増えた。

IV. 考察

1. 生活科教育法との接続

これまでの結果と表7に示した現行の授業計画をもとに考察すると、理科と生活科の接続については、学習指導要領に示された内容と学生の意識に大きな違いがなく、十分に接続が可能である。

特に、第10回「季節の変化と生活」、第11回「自然や物を使った遊び」、第12回「動植物の飼育・栽培」と理科教育法で扱う第7回：「A物質・エネルギー」3学年 風とゴムの力の働き」「第11回：「B生命・地球」3学年 身の回りの生物」の時期を揃えることができれば、学生がより接続を意識することができると思う。

さらに生活科では、取り上げる身近な自然の条件に、児童が繰り返し関わることのできる自然であるとともに、四季の変化を実感するのにふさわしい自然であるとしている。

「第11回：「B生命・地球」3学年 身の回りの生物」を踏まえて生活科教育法において出会う生き物、草花、樹木などを選定することもできる。同じように生活科で身近にある物を使っ

て遊ぶ活動において取り上げる身近にある物とは、日常生活の中にある様々な物の中で、児童が遊びを工夫したり、遊びに使うものをつくったりするためにおおうと選び出す事物のことである。理科教育法において取り上げていないが、第3学年「磁石の性質」を踏まえて、生活科教育法においても磁石を取り上げることができる。

また「自然や物を使った遊び」は、自然の事物や現象がもつ形や色、光や音など自然現象そのものが児童に与える不思議さがあり、第3学年「光と音の性質」に、生活科においてのアサガオの色水遊びを踏まえて第6学年「水溶液の性質」の内容につなげることが可能である。

表7 生活科教育法の授業計画

授業計画	第1回：ガイダンスおよび入門レクチャー「生活科の授業とは」 第2回：生活科教科書紹介と内容の特徴分析 第3回：生活科の指導案を読み解く 第4回：授業記録を読み解く 第5回：子供の作品や行動を読み解く 第6回：生活科の授業ビデオの分析と考察 ★小テスト 第7回：模擬授業と相互評価（学校と生活・家庭と生活） 第8回：模擬授業と相互評価（地域と生活） 第9回：模擬授業と相互評価（公共物や公共施設の利用） 第10回：模擬授業と相互評価（季節の変化と生活） 第11回：模擬授業と相互評価（自然や物を使った遊び） 第12回：模擬授業と相互評価（動植物の飼育・栽培） 第13回：模擬授業と相互評価（生活や出来事の交流） 第14回：模擬授業と相互評価（自分の成長） 第15回：最終課題、教職ファイルへの記入 ★レポート
------	---

2. 算数科教育法との接続

これまでの結果と表8に示した現行の授業計画をもとに考察すると、理科教育法と算数科教育法の授業を通じて、相互の関連性の深さを意識する学生が増えた理由として、理科教育法の第9回「振り子の運動」と算数科教育法第11回「測定」の領域・第12回「データの活用」の意義が大きいと言える。算数科と理科の学習内容は相互依存の関係にあり、両者の学習を関連させて授業を行うことは、学生に科学に関する理解を深めさせたりデータの扱いについての理解を深めさせたりするために重要である。現状のシラバスをもとにできるかぎり時期を揃えて授業を行うことが大切であると言える。

表8 算数科教育法の授業計画

授業計画	第1回：算数教育の目標 第2回：算数教育の成果と課題 第3回：算数科の特徴①「数学的な見方・考え方」 第4回：算数科の特徴②「数学的活動」 第5回：算数科の特徴③「資質・能力」小テスト① 第6回：算数科の授業づくり①「指導案の作成」 第7回：算数科の授業づくり②「授業展開の理論」 第8回：算数科の授業づくり③「ICTの活用」 第9回：算数科の授業づくり④「子ども理解と評価」 第10回：算数科の授業づくり⑤「授業検討会」小テスト② 第11回：模擬授業（小学3年生「測定」領域；時刻と時間） 第12回：模擬授業（小学4年生「データの活用」領域；折れ線グラフ） 第13回：模擬授業（小学5年生「図形」領域；平行四辺形の面積） 第14回：模擬授業（小学6年生「数と計算」領域；分数の割り算） 第15回：まとめ 教職ファイルへの記入
------	---

3. 国語科教育法との接続

これまでの結果と表9に示した現行の授業計画をもとに考察すると、国語科と理科の接続に関して学習指導要領には、直接的な文言は記載されていないが、学生の意識において関わりがあることがうかがえる。事後調査2では、「実験結果から考察や理由を述べる際に、必要な文章表現。」「自分の考えをまとめたり、根拠をもった説明をするために文章構成力や、話す力・書く力は必要だと思うから。」「自分の考えや意見を伝えたり、自身の考えを言葉を用いて説明するのに国語科の力がいると考えたからです。」といった学生が理科教育法の授業を通じて、考察の重要性を意識したことが確認できる。現行の学習指導要領の方向性を示した中央教育審議会答申において、理科の課題として「判断の根拠

や理由を明確に示しながら自分の考えを述べたり、実験結果を分析して解釈・考察し説明したりすることなどについて課題が指摘されている。」¹¹⁾を指摘している。教師の指導の側面からも木下は、「仮説を立てさせる指導や結果を予想させる指導に比べて、子ども自身に考察を導き出させる指導が十分に行われていない傾向がある。」¹²⁾と、理科の考察の課題を克服することの重要性を指摘している。

この点に関して理科学習指導要領解説には、以下のように述べられている。

理科の学習においては、問題を見だし、予想や仮説、観察、実験などの方法について考えたり説明したりする学習活動、観察、実験の結果を整理し考察する学習活動、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学習活動などを充実させることにより、思考力、判断力、表現力等の育成を図ることが大切である。(p. 99)

表9 国語科教育法の授業計画

この記述を踏まえて、国語科教育法においても論理の展開などを考えて、文章の構成を工夫することの指導を明確にすることも必要となると考える。

授業計画	第1回：学習指導要領を読む 第2回：教材研究について 第3回：音読について 第4回：初発の感想について 第5回：語句・漢字チェックの在り方について 第6回：板書計画について ICT機器の効果的な活用 第7回：ノート指導について 第8回：発問について 第9回：学習評価について 第10回：交流、グループ学習について 第11回：導入の工夫について 第12回：学習指導案と模擬授業1 第13回：学習指導案と模擬授業2 第14回：学習指導案と模擬授業3 第15回：学習指導案と模擬授業4
------	---

4. 社会科教育法との接続

これまでの結果と表 10 に示した現行の授業計画をもとに考察すると、理科教育法と社会科教育法の接続において、第 8 回「地域社会における災害および事故の防止」や第 9 回「国土の自然」の自然災害の学習がつなぐ内容となると言える。佐藤らは、「理科は、自然の事物・現象のメカニズムについて、社会科では、災害の種類や発生の時期や位置、防災対策など、人間生活との関連について教科のねらいに即した線引きがされているが、教科等横断的な防災教育の実践を通して実生活に生かせる思考力・判断力・表現力等の育成が期待できる。」¹³⁾と指摘している。第 5 学年の森林の働きでは、森林の育成や保護に従事している人々の様々な工夫と努力により国土の保全など重要な役割を果たしていること、森林資源が果たす役割について扱う。理科においては、第 4 学年「B (3) 雨水の行方と地面の様子」、第 5 学年「B (3) 流れる水の働きと土地の変化」、「B (4) 天気の変化」、第 6 学年「B (4) 土地のつくりと変化」において、自然災害について触れることになる。自然災害をテーマに社会科教育法との関連を図りながら、学習内容の理解を深めることが重要である。

教科等横断的な指導の意義への理解や関心を検討するために、第 15 回の授業終了後に「理科と他教科を関連させた指導を行うことで児童にとってどんな学びがあると考えますか。」と学生に質問した。その記述は以下の 3 点に集約できる。

表 10 社会科教育法の授業計画

授業計画	第1回：ガイダンス、小学校学習指導要領と社会科 第2回：小学校社会科の授業内容 第3回：指導計画の立案と学習展開例 第4回：学習指導案の作成 第5回：教材研究 第6回：社会科における評価と授業ビデオの分析 レポート 第7回：模擬授業と相互評価：第 3 学年および第 4 学年「身近な地域や市の様子」 第8回：模擬授業と相互評価：第 3 学年および第 4 学年「地域社会における災害および事故の防止」 第9回：模擬授業と相互評価：第 5 学年「国土の自然」 第10回：模擬授業と相互評価：第 5 学年「情報産業や情報化した社会の様子」 第11回：模擬授業と相互評価：第 6 学年「歴史や伝統について」(1) 貴族の世の中 第12回：模擬授業と相互評価：第 6 学年「歴史や伝統について」(2) 武士の世の中 第13回：模擬授業と相互評価：第 6 学年「政治の働き」小テスト 第14回：模擬授業と相互評価：第 6 学年「国際社会における役割」 第15回：社会科における ICT と資料活用・まとめ・教職ファイルへの記入
------	---

①理科の学習を深めるとした内容

「生活の中で起こるさまざまな事象を、理科の内容と結びつけて捉えることができ、学びを深められると考える。」

「他の科目とも関連させることで、繰り返し学ぶ事ができて理解が深まると思います。」

②主体的な学びの内容

「より理解が深まり、児童が新たな問いや興味をもつことに繋がったり、追求していく活動になるといった学びがあると考え。」

「他教科と関連させることでより多くの発見ができたり、視野が広がると考えた。そのことにより不思議に思ったり、調べてみたいと思う意欲にも繋がると考えた。」

③日常生活に生かす学びの実現の内容

「日常生活と関連づけて学習することにもつながり、より意欲的に学習に取り組めると考えられる。」

「理科のみで終わらせるのではなく、他教科でも理科の学習を関連させるとより児童の生活と結びつけて考えることができると思う。」

学生の記述は、学習指導要領解説理科編「他教科等で学習した内容と関連付けて考えたりすることで、①学習内容を深く理解することができるようになる②学習したことを日常生活との関わりの中で捉え直すことで、理科を学習することの有用性を感じることができ、学習に対する意欲も増進する。」¹⁴⁾とも重なっている。教師は、各教科等の内容についてカリキュラム・マネジメントを通じての相互の関連付けや横断を図り、必要な教育内容を組織的に配列し、関係する教科等の内容と往還できるようにすることが大切である。こうした教師としての資質や能力を育てるためには、教科教育法を関連させた指導が重要となることが学生の意識からも確認できた。現状のそれぞれの教科教育法は、カリキュラムでカリキュラム・マネジメントを意識して取り組んだわけではないが、工夫により実現が可能となることが確認できたと言える。

5. 残された課題

残された課題として3点をあげておきたい。

一つ目は、担当教員がそれぞれの教科教育法の授業計画について打ち合わせをすることを今後取り組んでいく必要がある。今回の研究は、理科教育法から見た他教科の教育法との関連について取り上げたが、他の教科教育法に理科教育が貢献できること、接続できる可能性を検討することが必要である。

二つ目は、シラバスの授業計画に「他教科との関連の視点」の項目を入れることの検討である。授業計画に明記することによって担当教員がより自覚的に取り組むことができると考える。さらに、「教育課程の実施と学習評価について、小学校学習指導要領総則では次のような記載がある。

(2) 第2の2の(1)に示す言語能力の育成を図るため、各学校において必要な言語環境を整えるとともに、国語科を要としつつ各教科等の特質に応じて、児童の言語活動を充実すること。(p.80)

教科間の2間関係だけを分析するというよりは、国語科としての全体を通した連携が求められている。論理的に書くことや実験結果をまとめたりするときには、国語科でも理科の知識や理科でも国語科の知識や力が必要となっている。2教科間の関連だけでなく連携を担当教員の打ち合わせ等を行っ

て実現したい。

三つめは、指導案の作成、授業展開、教師の教授行為等において授業内容の重複の視点から精査することである。

注・引用文献

- 1) 文部科学省『小学校学習指導要領解説総則編』東洋館出版, 2018, p.39.
- 2) 文部科学省『小学校学習指導要領解説理科編』東洋館出版, 2018, p.102.
- 3) 文部科学省『小学校学習指導要領解説理科編』東洋館出版, 2018, p.46.
- 4) 杉谷祐美子「カリキュラムマネジメント論からみた学士課程教育の近年の動向と課題に関する考察」名古屋高等教育研究 22, 2022, pp.161-183.
- 5) 中央教育審議会「新しい時代にふさわしい高大接続の実現に向けた高等学校教育, 大学教育, 大学入学者選抜の一体的改革について ～すべての若者が夢や目標を芽吹かせ, 未来に花開かせるために～ (答申)」, 2014, p20.
https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/_icsFiles/afieldfile/2015/01/14/1354191.pdf
2022年9月11日閲覧
- 6) 藤井千恵子, 三小田美穂子, 池田延行「体育系教員養成におけるカリキュラム・マネジメントの充実に即した教科横断的学習の試み」国士舘大学体育研究所報 38, 2020, pp.7-16.
- 7) 中山 迅・山本智一「学部教員養成における小学生の重さ概念の形成を目指す文脈ベースの理科授業」『物理教育』66 (2), 2018, pp.148-151.
- 8) 鮫島準一「保育指導『環境』領域における『自然体験』の構想:小学校『生活科』『理科』との接続を見据えて」鹿児島国際大学福祉社会学部論集 38 (4), 2020, pp.1-16.
- 9) 竹中真希子「生活科と中学年以降の学習との関連についての教員志望学生の捉え」日本科学教育学会研究会研究報告 35(5), 2021, pp.23-26.
- 10) 坂本昌弥・久保幸貴「理科への接続を意識した小学校生活科教育法」—地球分野の教材開発—九州ルーテル学院大学紀要 52, 2021, pp.107-116.
- 11) 中央教育審議会「幼稚園, 小学校, 中学校, 高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について (答申) (中教審第 197 号)」2016, p.6.
https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/_icsFiles/afieldfile/2017/01/10/1380902_0.pdf
2022年9月11日閲覧
- 12) 木下 博義「理科の観察・実験における小学校教師の考察指導に関する研究」日本教育工学会論文誌 36(4), 2013, pp.439-449.
- 13) 佐藤 真太郎, 藤岡 達也「現代的な諸課題に対応した教科等横断的な防災教育の実践」理科教育学研究 63 (1), 2022, pp.85-94.
- 14) 文部科学省『小学校学習指導要領解説総則編』東洋館出版, 2018, p.102.