

教師の指導性を重視した理科指導法に関する基礎研究 —小中学校教師対象調査を主な手がかりとして—

井野真奈美¹⁾ 鶴岡義彦²⁾

¹⁾千葉大学大学院・教育学研究科・修士課程 ²⁾千葉大学教育学部

Basic Study of the Science Teaching Methods in Deference to the Leadership of the Teacher —Mainly Based on an Survey Targeted for Teachers—

INO Manami¹⁾ TSURUOKA Yoshihiko²⁾

¹⁾Graduate School of Education, Chiba University, Japan, Student

²⁾Faculty of Education, Chiba University, Japan

理科の理想的な指導法は、従来から長らく、問題の発見、解決法の考案、実験・観察などの実施、結果の考察と結論の導出（自然の事物・現象に関する法則性の発見）といったプロセスを、子ども達主導で進めるものであった。これは、帰納的・発見的な指導法であり、通常、「問題解決型」の指導法と言われてきた。しかし2000年前後から、演繹的な過程を重視する理科指導法が提唱されている。その代表格は、市川や鍋木らの「教えて考えさせる授業」と、進藤・日高らの「知識伝達・事例化モデル」である。いずれも授業の初期において、基礎的・基本的な知識等を教師主導で教えることを位置づけ、その後得た知識等を活用する、という過程をたどる。但し、前者は1～2時間を単位とするが、後者は1単元程度を単位とした指導法である点が異なる。このような指導法の提唱者達による、従来の問題解決型指導法に対する批判点に注目して、小・中学校教師対象の質問紙調査を実施し、考察したものである。習得・活用・探究の割合、子ども主導と教師主導、学習意欲、知識の定着などの点に着目した調査で、2つの立場の理科指導法に関する長短などを検討する基礎資料を得ようとしたものである。

キーワード：理科指導法（science teaching method） 帰納的・発見的アプローチ（inductive-heuristic method）
教師の指導性（leadership of the teacher） 質問紙調査（survey targeted for teachers）

I 問題の所在と研究の目的

1. 教師の指導性を重視した理科指導法の登場

理科の授業の理想は、従来からずっと、児童生徒達が自ら学習すべき問題を見つけ、その解決としての実験・観察方法を考え、それらの結果に基づいて「科学のきまり（法則や理論）」を帰納的に発見する授業であった。帰納的・発見的な授業スタイルである。問題解決型の授業といわれるものでもある。必ずしもこうした理想どおりの授業が実現できないにせよ、教師達は長らくそうした授業を目指してきた。

近年においても、1989年「生きる力の育成」をキーワードとした学習指導要領の告示により、児童生徒自身が主体的に学習に取り組み、自ら学び考える力を育てるという、子ども側の主導性を力説する教育がめざされてきた。学校現場では、知識を教える授業は「教師主導」や「教え込み」であると厳しく批判され、子ども自身に考えさせる活動に重点を置いた授業を普及・徹底する傾向を強めてきた。

しかし、2007年1月の中央教育審議会初等中等教育分科会（第46回）・教育課程部会（第53回）合同会議 配付資料1「第3期教育課程部会の審議の状況について」

には、指導方法について、次のような記述が現われた。「審議経過報告では、現行の学習指導要領に至るまでのある一時期において、子どもの主体性を強調する余り、教師が指導を躊躇する状況があったのではないかと指摘した。学校教育においては、基礎的・基本的な知識・技能を確実に定着させる上で、教えて考えさせる指導の徹底が重要であることを改めて強調したい。」¹⁾ここでは、基礎的・基本的な知識・技能の定着のために、「教えて考えさせる指導の徹底」という、教師の指導性を強調する方向を強く打ち出している。

ところで、文科省によって教師の指導性が強調される前の2000年前後から、問題解決型の授業は、一斉授業における子どもの知識の定着には向かないのではないかとし、教えるべきことはきちんと「教えて」、その知識を使って「考える」ことの重要性を主張し、これまでの帰納的・発見的な指導法に対立する、あるいは批判的な立場をとる指導法が現れた。1つは教育心理学・認知心理学者である市川伸一らによる「教えて考えさせる授業」、さらに、理科教育学者・進藤公夫らを中心とする福岡県のグループによる「知識伝達・事例化モデル」である。彼らは、これらの指導方法論を主張するにあたり、現在主流である、実験・観察の結果に基づいて「科学のきまり（法則や理論）」を帰納的に発見する授業に対する批判をしている。

連絡先著者：井野真奈美

これら2つの指導法はこれまでの指導法と異なり、その単元や時間で必要な知識を先に「教える」ことを重視している。ものごとを考えるためにはそれを考えるための「知識」が必要だとする立場に立つ²⁾。

2. 本研究の目的

教師の指導性を重視した2つの指導法はそれを主張するにあたり、現在主流の指導法に対して批判しているが、批判にあたいする問題点は現実に存在するのだろうか。理科授業の現実、子ども達の主体性に期待する問題解決型の指導法と、教師の指導性を重視する指導法という2つの立場のうち、どちらを支持するのだろうか。

そこで本研究では、まず、それらの批判点を観点ごとに整理する。そして、それらをもとに質問紙調査を作成し、現職教員に対し実施した結果から、実際に現場にどのような問題が起きているのか、また、新しい指導法に基づく授業例をあげ、それに対する教師の受け止め方を問い、現在起きている理科指導法の問題点を明らかにすることを目的としている。

Ⅱ 「教えて考えさせる授業」と「知識伝達・事例化モデル」

1. 「教えて考えさせる授業」³⁾

「教えて考えさせる授業」、「知識伝達・事例化モデル」それぞれの特徴をまとめると次の通りである。

まず、市川の「教えて考えさせる授業」は、教えるべきこと（基礎的・基本的な知識）は教師からきちんと教え、それについてじっくり考える時間を作ることで、自己を振り返る時間を設けることで、クラス全員が確実に知識を習得できるようにと考えたものである。市川は、習得と探究のバランスも重視し、義務教育段階では、習得の活動を8割程度、探究の活動を2割程度の割合で行うことが望ましいとしている。「教えて考えさせる授業」はこのうちの「習得」を目指した指導方法論としている。彼の考える「探究」を目指した授業が、いわゆる問題解決型の授業にはほぼ相当するということが出来る。

なお、理科授業の実践家であった鍋木良夫も「教えて考えさせる授業」の提唱者に数えられる。彼は、市川と深い交流を持ち、予習（「先学習」と呼ぶ）を前提とした授業を唱えるが、基本的には「教えて考えさせる授業」に属すと言える。

2. 「知識伝達・事例化モデル」⁴⁾

次に、進藤らの「知識伝達・事例化モデル」は、子どもに科学知識を習得させるための授業時間をできるだけ切り詰めることで、できるだけ多くの授業時間を、習得された科学知識を効果的に活用するためのトレーニングにまわすという授業モデルである。進藤らは、子どもが理科を学習する場合、科学的な事実・法則・理論・手法等を含む広い意味での科学知識の「習得」の内容と、習得した科学知識の「活用」の内容の2つがあるとし、その「活用」の時間を7～8割確保することのできる指導方法として考えられた授業モデルである。「知識伝達・事例化モデル」は、文字通り、まず当該単元に必要な基

礎的基本的な知識等を教えることから出発し、次にその知識等を適用する活動に入る。ここでの知識適用活動は、知識伝達に使ったと同様の類題の事例に対してのみならず、話し合い等で生まれた、かなり発展的な問題に対しても行われる。それ故、指導方法論としては、習得より、活用、探究のほうに比重をかけていることになる。そしてこの方法は、すべての単元ないし小単元において使える手法であるとしている。

3. 理科教育における「問題解決型」授業に対する批判点

彼らは、「教えて考えさせる授業」や「知識伝達・事例化モデル」を主張するにあたり、これまでの理科指導法に関して様々な批判点をあげている。それらを観点ごとに整理し、明らかにすることとする。ここでは、主要な点を次のように3つに分けて指摘しておきたい。

- (1) 「習得」「活用」「探究」の割合
- (2) 理科学習を子どもによる発見に委ねる点
- (3) 児童・生徒の学習意欲

(1) 「習得」「活用」「探究」の割合

市川は、「学習」について、学校では2つのサイクルがあるとす。既存の知識や技能を身に付ける「習得サイクル」と、自分でテーマを設定して、それを追究していく「探究サイクル」である。日常生活ではかなり混然となったこうした2つの学習を、学校ではある程度計画的に構成する必要がある、大事なのは2つの学習のバランスであるという。これまでの学校では、習得サイクルの学習にかなり重きが置かれていて、それが9割や10割を占めていたが、しかしそれを、7割・8割くらいに少し減らして、探究サイクルの学習を2割・3割くらいは入れていく必要があるのではないかと主張する。そして、授業で目指すべきは、身の周りのリソースを利用しながら自律的に学んでいけるような力をどう育てていくかである。「習得サイクル」にこれまでのように時間をかけずに「活用」まで行く。それを「教えて考えさせる授業」で実現しようとしている。

進藤らは、理科授業のための限られた授業時間枠の中で、子ども主体の探究活動を通して、子どもに科学知識を習得させ、それを効果的に活用できるようにすることは、たとえ不可能でないにしても、容易なことではなく、その結果として、実際の理科授業では、授業時間の大部分が科学知識の習得のために使われ、習得された知識を効果的に活用するためのトレーニングはほとんど行われないと捉える。せっかく科学知識を習得させても、それをどのように使うのか、それが何の役に立つのかがよくわからない。こうした現実に対処するために、子どもに科学知識を習得させるための授業時間をできるだけ切り詰めることで、できるだけ多くの授業時間を、習得された科学知識を効果的に活用するためのトレーニングにまわすという考えに基づいて、「知識伝達・事例化モデル」が生まれた。

(2) 理科学習を子どもによる発見に委ねている点

市川は、1990年代のいわゆる「ゆとり教育」を通じて、次第に「教師はあまり教えずに、子どもに考えさせるの

がよい授業である」とみなされる傾向が強まってしまい、それから十年ほどの変化として、「きちんと教えない授業」が目につくようになり、新しいことがわかったという喜びも（ごく一部の子を除いて）味わえなければ、得た知識を使ってさらに発展的な活動に至るということもない授業になったという。その理由としては、自力解決や討論に多大の時間を浪費するために、教師がていねいに補足説明やまとめをする時間が無くなることに加え、既習内容をもとに考えることを促しても、考えあぐねてしまう子が多いことを指摘している。また教科書を使わず、活動、板書、自作プリントで進められていくため、授業後に振り返ってじっくり考え直す手だてが乏しいことにも言及している。

進藤らは、理科授業を行うとき、私たちは当然のように探究の過程を意識して指導計画を立案してきたが、そこには、子どもの発見を媒介項とする発見学習の考え方があった。問題把握、情報収集のための実験・観察、情報を処理し結果を出し、仮説を検証しながら法則や理論を新しい場面に適用するという学習過程が計画され、子どもたちは楽しく実験に取り組んでいるかのように見えた。しかし、子どもの概念形成が豊かに行われているという確かな手応えを実感することはなかったという。そこで、理科学習を子どもによる発見に委ねていいのか、多くの子は、法則が発見できずに苦しみ、困っているのではないかと考え、子どもの学びにつながる理科学習は、獲得すべき基本知識を明確にして、もっと演繹的な活動を中心として再構成していく必要があるのではないかと考えた。

(3) 児童・生徒の学習意欲について

市川は、「きちんと教えない授業」から、討論を通じてわからせたいと思っても、ほかの子どもの発言の意味が理解できず、討論に参加できる子が限定されることや、塾や予習などで「先取り学習」をしている子や、すぐにわかってしまう子もいて、授業のレベルや展開のしかたに興味を失いがちになることを指摘している。

進藤らは、習得された知識を効果的に活用するためのトレーニングはほとんど行われないため、子どもは理科学習を通して自らの有能性や「生きる力」が向上したという実感を持ってなくなり、学習意欲を失い、更に「理科離れ」や「理科嫌い」につながる可能性も十分に考えられるという。

いずれの立場でも、基礎的・基本的な知識を習得する局面ではなく習得した知識を活用し探究する局面にこそ学習意欲喚起の源泉を見ている。

Ⅲ 教員対象の質問紙調査の内容

先に述べた、これまでの理科指導方法論に対する市川、進藤らの批判点から、教員対象質問紙調査を作成した。以下のその調査内容と設問の意図を述べる。

1. 調査内容とその意図

設問はⅠ～Ⅲに分かれる。以下順に示して、簡単な説明を加えていく。

質問Ⅰ（回答者の属性）

- | | | | |
|-----------------|---------|---------|-------------|
| 1. 勤務校・主な担当学年 | 小学校・中学年 | 小学校・高学年 | 中学校 |
| 2. 年齢 | ～29歳 | 30～39歳 | 40～49歳 50歳～ |
| 3. 専門分野（又は得意分野） | 物理 | 化学 | 生物 地学 |

質問Ⅱ：（理科授業等の実態や意見）

- | |
|--|
| 4. 指導する子どもたちは、理科学習に関連ある <u>自然体験</u> をどの程度していると思いますか。 |
| 5. 子どもたちは、理科学習に関連ある <u>ものづくり</u> をどの程度していると思いますか。 |
| 6. 指導する子どもたちは、理科に関係ある <u>新聞、雑誌、TV、インターネット等のメディア情報</u> をどの程度見聞していると思いますか。 |
| 【不十分 1……2……3……4……5 十分】 |

4～6は、子ども達が理科授業に臨む以前に、日常生活において、授業に関連ある経験や情報をどの程度得ているかを問うたものである。以下一部を除き五肢択一式である。

- | |
|--|
| 7. 指導する子どもたちのうちの <u>どの程度</u> が、理科について、 <u>塾や通信添削、家庭教師</u> を利用し学習していると思いますか。 |
| 8. 日常の理科授業について、 <u>予習</u> している子どもたちはどの程度いると思いますか。塾などでの学習を含めてお答え下さい。 |
| 9. 日常の理科授業について、 <u>復習</u> している子どもたちはどの程度いると思いますか。塾などでの学習を含めてお答え下さい。（副教材のワーク等を含む） |
| 【～20% 20～40% 40～60% 60～80% 80%～】 |

7～9は、批判点にある、先取り学習をしている子、また考えあぐねてしまう子は充実感のない授業になるという指摘をもとに、子どもたちが学校以外で理科をどの程度学んでいるのか、それは先取り学習か、または復習としてなのかを問うた。

- | |
|---|
| 10. 理科について、 <u>予習</u> をどの程度奨励していますか。 |
| 11. 理科について、 <u>復習</u> をどの程度奨励していますか。 |
| 【していない 1……2……3……4……5 している】 |
| 12. 理科授業の導入部で、子どもたちの持っている <u>知識や経験の差</u> が大きく <u>授業が進めにくい</u> と感じることはどの程度ありますか。 |
| 【ない 1……2……3……4……5 よくある】 |

7～9を踏まえ、予習復習についての意識を問うた。予習と復習のいずれを重視するかは、理科学習の在り方

に関わるからである。

12では、批判点(2)をふまえ、今行っている授業が進めにくいと感じるかどうかを問うた。進めにくいと感じる場合、予習復習や自然体験等の取り組みに差があることや、授業の進め方が要因ではないかと考えられる。

13. 理科授業で、教科書をどの程度使用しますか。
 【使わない 1……2……3……4……5 日常的に使う】
 ・使わない方は、その理由を教えてください。
 ・使う方は、どんなときに使いますか、またその理由は何ですか。【記述式】

13では、先の批判点(2)で「教科書を使わないため授業後にじっくり考え直す手だてが乏しい」とあったが、実際教師はどの程度教科書を用いて授業を行っているのか、その理由と、教科書の使用法を問うた。

14. 各場面において、年間を通じ、どの程度の割合で子ども自身に行かせますか。理想として、また実際の授業においての割合をそれぞれお答えください。
 (1) 《実験・観察の課題を発見する》
 (2) 《実験・観察の計画を立てる》
 (3) 《実験・観察の予想をする》
 (4) 《実験・観察の結果から考察する》
 理想【～20% 20～40% 40～60% 60～80% 80%～】
 実際【～20% 20～40% 40～60% 60～80% 80%～】

14では、学習過程のうちどの場面を子ども自身が行うか・どの程度かについて、理想と実際についてその割合を問うた。理想と実際の割合に差がある場合、何らかの問題があることになる。

15. 授業時間が足りないと思うことは、どの程度ありますか。
 【ない 1……2……3……4……5 よくある】
 16. 子どもたちのうち、どの程度の割合が理解していないと感じたときに、授業を次に進めずフォローするようにしていますか。およその割合をお答えください。
 () %

15では、これまでの理科指導法で、授業時間が足りるのかを問うた。さらに16では、教師はどの程度の児童・生徒が理解することを目安として授業を行っているのかを問うた。教師が目指す到達点と指導法との兼ね合いの問題である。「教えて考えさせる授業」や「知識伝達・事例化モデル」では、すべての生徒の確実な知識の定着を目指して考案された授業プランである。

質問Ⅲ：(2つの指導法に対する評価)

2つの指導法に基づく授業の特徴と具体例を示し、学習意欲、知識・理解等の観点から賛否を問うものであり、五指択一と記述式とした。詳細は、論文末の「資料」を参照されたい。

A：「知識伝達・事例化モデル」について

1. 単元の始めに、基礎的・基本的知識を、教師主導で教えることをどう思いますか。
2. 再現的事例化・発展的事例化の段階を設け、かなりの時間をかけることをどう思いますか。
3. 学習意欲の観点から見て、どう思いますか。
4. 知識・理解の観点から見て、どう思いますか。

B：教えて考えさせる授業について

5. 原則的に毎時間の始めに、基礎的・基本的知識を、教師主導で教えることをどう思いますか。
6. 学習意欲の観点から見て、どう思いますか。
7. 知識・理解の観点から見て、どう思いますか。

【反対 1……2……3……4……5 賛成】

理由

Aプラン(知識伝達・事例化モデル)は、原則的に単元の初期に基礎・基本を先に教えてしまい、活用する場面を大幅に長くとった例である。Bプラン(教えて考えさせる授業)は、毎時間「教える」→「考える」の繰り返しを行い、知識の定着を確実にするプランである。現在まで理科指導法として主流である、実験や観察を通して規則性や法則を見つけ出す授業と大きく異なる。例とした単元は、比較の便宜を考え、いずれも小学校5年「流水の働き」である。

A・Bプランそれぞれの特徴について問う設問と、学習意欲の面、知識・理解の面からその授業プランについて賛成か反対か問うた。それぞれ記述の欄を設け、回答の理由もあわせて調査した。

2. 調査の時期・対象・方法

調査は、2014年7月に郵送により実施した。調査対象は千葉県内の公立小中学校で、詳細は次の通りである。
 ア：小学校…千葉市と県内5教育事務所の、計6地区からそれぞれ4校、計24校を無作為抽出した。各校について、第3～6学年の各学年担当の先生2名ずつ(計8名)に回答を依頼した。総計192名に依頼したことになる。
 イ：中学校…同様に6地区から、10学級以上の規模の学校をそれぞれ8校無作為抽出し、計48校とした。そして理科担当の教員全員に回答を求めた(一校当たり3～6部の質問紙を同封)。各校に推測通りの理科教員が配置されていれば、総計192名となる。

Ⅳ 質問紙調査の結果と個別的考察

1. 回答者とその属性

回答者は次の通りである
 ○小学校58名(回収率30.2%) 中学年31名、高学年27名。
 物理3、化学9、生物25、地学3、無回答18。
 ○中学校67名(回収率34.9%)
 物理24、化学22、生物15、地学3、無回答3。
 なお、学校数で回収率を求めると40.3%(72校中29校)。

2. 設問ごとの結果と考察

質問Ⅱ

4-6：授業以外での体験や情報の獲得

(4：自然体験, 5：ものづくり, 6：メディア等情報媒体)

4～6については、いずれについても小・中ともに、ピークが「2」にあり、十分ではないと捉えられている。とりわけ、「自然体験」や「ものづくり」の体験について不十分さを感じている。こうした日常生活における体験や知識の不足は、学校での理科授業を進めるに当り、一定の工夫が要求されることとなる。

なお、小中学校間での大きな差はみられないが、強いと言えば、中学校教師の方が、「自然体験」や「ものづくり」に関する不足を強く指摘し、「メディア等情報媒体」からの情報獲得については、不足の指摘が低減している。

表1 授業以外での体験や情報の獲得

(4：自然体験, 5：ものづくり, 6：メディア等情報媒体)

		不十分1	2	3	4	5十分	無回答
小学校	4	2名 3%	27名47%	22名38%	5名 9%	1名 2%	1名 2%
	5	6名10%	32名55%	15名26%	4名 7%	0名 0%	1名 2%
	6	2名 3%	31名53%	18名31%	7名12%	0名 0%	0名 0%
中学校	4	7名10%	42名63%	13名19%	3名 4%	1名 1%	1名 1%
	5	12名18%	43名64%	10名15%	2名 3%	0名 0%	0名 0%
	6	4名 6%	28名42%	24名36%	9名13%	2名 3%	0名 0%

7-9：学校以外での理科学習 (7：塾など, 8：予習, 9：復習)

小学校の場合、理科については塾などで学習をしたり、予習や復習を行ったりしている子どもは4割以下に留まっている。とりわけ予習(塾などでの予習も含めて)をしていないことが分る。

表2 学校以外での理科学習

(7：塾など, 8：予習, 9：復習)

		～20%	20～40%	40～60%	60～80%	80%～	無回答
小	7	28名48%	23名40%	4名 7%	2名 3%	0名 0%	1名 2%
	8	40名69%	15名26%	1名 2%	1名 2%	0名 0%	1名 2%
	9	28名48%	21名36%	6名10%	2名 3%	0名 0%	1名 2%
中	7	9名13%	23名34%	20名30%	12名18%	3名 4%	0名 0%
	8	30名45%	19名28%	14名21%	3名 4%	0名 0%	1名 1%
	9	10名15%	23名34%	27名40%	5名 7%	2名 3%	0名 0%

中学生の場合はどうか。まず塾などで理科を学習している子は、クラスによってまちまちで、理科について塾等で学習している子としていない子が混在すると考えられる。次に予習についてであるが、これは小学校と同様、行っている子の方が圧倒的に少ない傾向にある。しかし、「40～60%」の子どもが予習をしていると答える教師が2割程度、「20～40%」も合わせるとおよそ5割に達することから、クラスのほとんどが授業で行う内容を全く知らないという状態ではないと考えられる。復習に関しても「～60%」で9割を占めることから、理科の復習を

している生徒もいればしていない生徒もいるとみることができる。復習の実施率は、高いとは言えないが、小学生と比べればかなりその割合は高くなっている。

10-11：予習・復習の奨励 (10：予習, 11：復習)

予習をしている子ども達はほとんどいなかったが、教師側もほとんど奨励していなかった。小中ともに、「1」「2」合わせて8割程度が奨励していないという結果が得られた。つまり、大半の教師は、理科の授業に際して予習は必要ないと考えていることが分かる。

一方、復習については小学校教師は、「4」と「2」とにピークがあり、また「1」と「5」にも7%の教師が分布するなど、考え方が一様ではないことが分る。ところが、中学校理科教師の場合は、ピークが「4」「5」にあり、合計で約8割に達する。中学校の場合、予習はしなくてよいが、復習はするように強く奨励していることが判明した。

表3 予習復習の奨励

(10：予習, 11：復習)

		していない1	2	3	4	5している	無回答
小	10	28名48%	19名33%	7名12%	3名 5%	1名 2%	0名 0%
	11	4名 7%	18名31%	13名22%	19名33%	4名 7%	0名 0%
中	10	31名46%	22名33%	6名 9%	7名10%	1名 1%	0名 0%
	11	1名 1%	3名 4%	10名15%	27名40%	26名39%	0名 0%

12：子ども達の非均質性による指導の困難さ

この設問については、小中学校ともに概ね「2」～「4」の回答に集中する形が見られた。従って半数程度の教師が、子ども達の持つ知識のバラツキによって、授業を進めにくいと感じていることが分る。小学校のピークは「3」、中学校では「4」であるから、中学校の方が一層進めにくいと感じる教師の割合が大きいことも分る。設問「7」～「9」の結果において予習復習をしている子どもに偏りがあったことから、知識の差がうまれ、授業を進めにくいと感じている教師が多いのではないかと考えられる。

表4 子ども達の非均質性による指導の困難さ

		ない1	2	3	4	5ある	無回答
小	12	5名 9%	19名33%	20名34%	10名17%	4名 7%	0名 0%
中	12	4名 6%	12名18%	19名28%	26名39%	6名 9%	0名 0%

13：教科書の使用度と使用法

教科書の使用度については、小学校教師の場合ピークが「5」にあり、かなり高い使用度である。しかし中学校では、使用しない教師がいないとはいえ、「2」から「5」まで分布していて、個人差が大きいことが分る。中学校教師は、原則として理科専科であるのに対して、小学校教師の場合は、理科が得意とは限らないので、教科書の使用度が高い点はうなずける。

表5 教科書の使用度と使用法

	使わない1	2	3	4	5使う	無回答
小	13 0名 0%	6名10%	8名14%	16名28%	28名48%	0名 0%
中	13 0名 0%	9名13%	21名31%	16名24%	20名30%	1名 1%

〈使わない場合その理由〉

教科書を使わない理由	小学校	中学校
答えがわかってしまうから	5名	4名
授業中の体験をもとに授業を進めるから	5名	1名
自分で作ったワークシートを使うから	0名	4名
時間が無いから	0名	1名

〈使う場合その使用法と理由〉

教科書の使用法	小学校	中学校
実験手順や内容の確認	27名	23名
図や写真、コラムなど資料として	18名	17名
授業のまとめ	11名	15名
復習のため	7名	4名
教科書をベースに授業をする	3名	4名
教材研究のため	2名	0名

教科書をあまり使わないと回答した教師は、小・中とも「答えがわかってしまうから」という理由を挙げている。また小学校の場合は、「授業中の体験をもとに授業を進めるから」という回答も多い。これらは、関連ある理由と捉えられる。理科授業の進行より先に教科書を読んでしまうと、その日行う実験・観察などの結果がわかってしまうためである。授業の中で行う実験・観察などによって、未知の結果を、自ら体験的に導き出していくことを重視するには、むしろ教科書を使わずに授業を進める方が良いと考えていることが推察される。なお、中学校教師の場合、自作のワークシートを使用するため教科書を使用する必要がない、という理由も認められた。

他方、教科書の使用法を見ると、小・中学校ともに教科書をベースにした授業展開をしている訳ではないことが分る。最も多い使用法は、「実験手順や内容確認のため」であった。次いで「図や写真、コラムなどを資料として」使っている。つまり、教科書のストーリーの筋をなす文章ではなく、実験・観察の箇所と資料部分の使用が中心となっていることが分る。教師の記述の中には、「教科書での表現の仕方を確認するとき」と回答するなど、教科書での表し方の共通理解を図るために用いられていることがある。また、「教科書の写真や実験図がていねいで分かりやすい」など、教科書を資料集のように使っていることが伺えた。

3番目に多い使い方は、「授業のまとめ」や「復習」など、授業の最後に区切りとして使用するという回答であった。最後に授業をまとめ頭の中を整理させたいと思われる。

14：授業における子どもの主導性に関する理想と実際

- (1) 課題の発見 (2) 実験の計画 (3) 結果の予想 (4) 結果の考察

「課題の発見」から「結果の考察」まで、いずれの場

面についても、理想としては子ども自身に行わせたいと考えている教師が多数派を占めている。しかし実際には子ども自身に行わせる割合はそれより低い結果となっている。

まず(1) 実験・観察の課題の発見、(2) 実験・観察の計画立案については、(3)や(4)の場面と比べて生徒自身に行わせる理想の割合は低いが、それでも7割以上を生徒自身に委ねたいと考える教員は小中ともに6割を超える。小学校に限っては約8割に達する。しかし、実際は生徒自身が行う割合は2～4割が多く、大半を教員が行っていることがうかがえる。

表6 授業における場面と子どもの主導性：理想と実際

		～20%	20～40%	40～60%	60～80%	80%～	無回答
14(1) 理想	小	2名 3%	2名 3%	6名10%	25名43%	23名40%	0名 0%
	現実	4名 7%	23名40%	22名38%	8名14%	1名 2%	0名 0%
理想	中	0名 0%	5名 7%	16名24%	27名40%	18名27%	1名 1%
	現実	13名19%	27名40%	14名21%	10名15%	2名 3%	1名 1%
14(2) 理想	小	1名 2%	5名 9%	6名11%	22名39%	23名40%	0名 0%
	現実	3名 5%	25名43%	20名34%	9名16%	1名 2%	0名 0%
理想	中	2名 3%	7名10%	15名22%	24名36%	18名27%	1名 1%
	現実	21名31%	26名39%	13名19%	6名 9%	0名 0%	1名 1%
14(3) 理想	小	1名 2%	1名 2%	3名 5%	12名21%	41名71%	0名 0%
	現実	1名 2%	3名 5%	15名26%	23名40%	15名26%	0名 0%
理想	中	0名 0%	1名 1%	2名 3%	22名33%	41名61%	1名 1%
	現実	0名 0%	11名16%	21名31%	22名33%	12名18%	1名 1%
14(4) 理想	小	1名 2%	1名 2%	3名 5%	13名22%	40名69%	0名 0%
	現実	1名 2%	9名16%	17名29%	21名36%	10名17%	0名 0%
理想	中	0名 0%	0名 0%	4名 6%	15名22%	47名70%	1名 1%
	現実	1名 1%	5名 7%	21名31%	21名31%	18名27%	1名 1%

次に(3)実験・観察の予想の立案については、(1)や(2)と違い、80%以上を生徒自身に行わせると答えた割合が最も高い。小学校は7割、中学校は6割を超える。しかし、実際に生徒自身に行わせる割合は4～8割程度である。小学校の方が、子どもに行わせている割合がやや高い。

(4)結果の考察の場面も(3)と同様に、理想として子ども達自身に取組んで欲しいと、小中両方の教師が強く考えている。現実を見ても、バラツキはあるものの、半数程度かそれ以上を子ども達主導で行われていると回答している。しかも中学校の方がやや高い結果となっている。

15：授業時数の不足

授業時間については、小中ともに不足が「ない」より「ある」の人数の方が多結果となっている。とりわけ中学校理科教師の場合、「4」「5」の合計が約6割に達している。教授学習内容が多い分、授業時数の不足を感じるためと思われる。

しかし、先の設問の結果のように、基礎的・基本的な知識の習得を子ども主導の授業で進めることを理想として強く掲げる場合、授業時数の問題は解決できるのだろうか。習得した知識を活用して探究する時間はとれるのだろうか。そもそも内容の絶対量が甚だしく多すぎるのであろうか。ある程度思い切った改善策を工夫しなければ、今後もずっと問題のまま続くことになるだろう。

表7 授業時数の不足

		ない1	2	3	4	5ある	無回答
小	15	2名 3%	6名10%	22名38%	21名36%	6名10%	1名 2%
中	15	6名 9%	4名 6%	17名25%	21名31%	18名27%	1名 1%

16：子ども達の理解度と教師のフォロー

小学校については、30～50%の児童が理解していないときにフォローする教師が全体の8割近くを占めることから、授業において最低でも60・70%の子どもが理解できている状態で次に進むと考えられる。中学校は50%でフォローすると答えた教師がおよそ3割にのぼり、小学校に比べると50・60%の生徒が理解していないときにフォローすると答えた教員が多く、授業において半分程度の生徒が理解できていないとフォローするようにしている教員がおおいと考えられる。また、15「授業時数」の設問結果から考えると、中学校においては時間が足りないために、何割かの生徒が理解していない状況でも次に進まなければならない、小学校と中学校で差が出たものと考えられる。

いずれにせよ、この結果は、小学校で30%、中学校で50%程の子ども達が落ちこぼれることを意味するもので、大問題と言えよう。

表8 子どもの理解度と教師のフォロー

		～20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%～	無回答
小	16	4名 7%	15名26%	15名26%	14名24%	4名 7%	3名 5%	2名 3%	1名 2%
中	16	5名 7%	10名15%	11名16%	18名27%	12名18%	6名 9%	3名 4%	2名 3%

質問Ⅲ

1～7：具体的な例示からみる教師の受け止め方

A：「知識伝達・事例化モデル」について

1：始めに教えることに対する賛否

この指導法は、単元ないし小単元を単位として考案されたものである。賛成か、反対かの数値のみを見ると、反対「2」で小学校教師の数が多く、賛成「5」では中学校理科教師が多い。先に基礎的・基本的な知識を教えることについては中学校の方が抵抗がないことがわかる。

教師の記述内容に目を向けると、反対派の意見としては、小・中学校ともに、教師主導ではなく子ども自身に発見させたい、考えさせたいという意見が多かった。また、驚きや気づきを重視しているという意見や、先に教えてしまうと学習意欲が持てないという意見も複数の回答者から得られた。

賛成派の意見としては、基本的なことはきちんと押さえるべきで、考えるために基礎的・基本的な知識が必要だという意見が多数あった。また、先に教えることで、考える視点がはっきりし、授業を進めやすくなることや、学力が低位な子に対応できることなどを理由に挙げている回答者も複数いた。「3」を回答した教師達は、場合・実態による、ある程度は必要だが毎回はどうかといった意見であった。

表9 始めに教えることに対する賛否

(知識伝達・事例化モデル)

	Ⅲ	反対1	2	3	4	5賛成	無回答
小	1	1名 2%	17名29%	15名26%	17名29%	5名 9%	3名 5%
中	1	3名 4%	9名13%	17名25%	20名30%	17名25%	1名 1%

2：事例化の段階の設定に対する賛否

数値による大きな差はみられないため、記述の回答を交えて分析する。まず反対派の意見としては、時間が足りないことを指摘する教師が大半を占めた。また、発展的な課題を子どもだけでやるのは難しく、できる子は楽しいが、できない子は難しくついていけないなどの能力差がでるとの意見が複数あった。

次に賛成派の意見としては、自分たちで考えて行うことで思考が広がることや、有用感を感じることができ、心に残るとの意見が多かった。また、得た知識を活用することで、知識の定着にもつながると回答した。「3」を選んだ教師たちも、時間が足りないという意見が多く、「9時間はかけすぎ」という意見もあった。しかし実態によってはやりたい、などの前向きな意見も聞かれた。

表10 事例化の段階の設定に対する賛否

(知識伝達・事例化モデル)

	Ⅲ	反対1	2	3	4	5賛成	無回答
小	2	3名 5%	15名26%	20名34%	12名21%	6名10%	2名 3%
中	2	1名 1%	12名18%	29名43%	13名19%	11名16%	1名 1%

3：学習意欲から見た賛否

まず数値を見ると、反対派「1」「2」は中学校のほうが17%多く、賛成派「4」「5」は小学校のほうが22%多い。小学校教師の方が、このプランに対して学習意欲の観点では賛成が多いことがわかる。

記述についても見てみよう。まず、反対派の意見としては、学習意欲が続かないこと、課題の設定が難しく能力差が出ることを挙げている。賛成派は、基礎的・基本的な知識を教えてから、たくさんの実験を伴い、自分たちの疑問を解決していくことで楽しく意欲的に取り組むことができるという意見や、自然体験を補えることや、科学的思考の伸長を期待するという意見があった。「3」を選んだ教師たちは、実態による・能力差がでるなどの意見や、身近なものを関連付けられるかどうかが大切など、子どもの意欲が続くのかに疑問を抱く声が見受けられた。

表11 学習意欲から見た賛否

(知識伝達・事例化モデル)

	Ⅲ	反対1	2	3	4	5賛成	無回答
小	3	0名 0%	3名 5%	21名36%	24名41%	7名12%	3名 5%
中	3	3名 4%	12名18%	29名43%	14名21%	7名10%	2名 3%

4：知識・理解から見た賛否

反対派「1」「2」は10%程度なのに対し、賛成派「4」「5」は40%を超え、賛成派が多いことがわかる。一方

「3」を選んだ教師も小中学校ともに40%を超える。小中学校間での数値による差はみられない。

記述についてみてみよう。まず反対派であるが、発展的事例化の時間が長いことで、単元の目標がぼやけることや、教師一人に対応することは難しいこと、実験を繰り返せば身に付くというわけではないといった意見があった。賛成派としては、多くの実験を通して確認でき理解しやすいことや、自分で考え表現することで考える力が伸びることなどを挙げている。「3」については、実態によるという意見が多数あり、知識伝達と発展の結びつけ方が難しいこと、印象に残ることが教えたことと違う場合や子どもたち自身が行った実験が教えた知識と違う結果が出たらどうするのかなどの疑問が挙げられた。

表12 知識・理解から見た賛否
(知識伝達・事例化モデル)

	Ⅲ	反対1	2	3	4	5賛成	無回答
小	4	1名 2%	6名10%	24名41%	21名36%	4名 7%	2名 3%
中	4	1名 1%	5名 7%	30名45%	22名33%	6名 9%	3名 4%

B：教えて考えさせる授業について

5：始めに教えることに対する賛否

数値に大きな差は見られないため、記述を交えて分析する。まず反対派は、毎時間初めに教えてしまうのはどうかという意見が多数いた。また、実験を通して子どもが気付くべきで、先に教えてしまうと、学習意欲・問題意識がなくなってしまうという意見も多数あった。賛成派は、基礎的・基本的な知識は必要で、考える際に役に立つこと。低位の子にも対応でき、授業を進めやすいことを挙げ、Ⅲ-1と同様の結果になった。しかし、賛成派の中に、少しずつの目標があり、繰り返している点が良いと教えて考えさせる授業の特徴を評価する声もあった。「3」の意見としては、基礎基本は必要だが、主体性が失われること、実態によることなどを理由として挙げている。

表13 始めに教えることに対する賛否
(教えて考えさせる授業)

	Ⅲ	反対1	2	3	4	5賛成	無回答
小	5	1名 2%	13名22%	18名31%	19名33%	6名10%	1名 2%
中	5	3名 4%	10名15%	25名37%	16名24%	11名16%	2名 3%

6：学習意欲から見た賛否

小学校で「5」と答える教師が一人もいないのは、Ⅲの設問の中でこの設問のみであった。Ⅲ-3の設問と同様の問いであるが、小学校教師においてはこちらの方が賛成派が少ない。「3」は小中学校ともに50%に近い。記述を見てみよう。反対派は、実験をもとに考えさせる必要があり、これでは興味が持てず、意欲が低下するという意見が多い。一方賛成派は、知識をさきに与えることで考えやすく、見通しがもてて良い。スモールステップを踏んでいることから、中位層以下でも遅れずについて来ることができるという意見が多かった。しかし興味

付けの点は注意すべきという意見も多数あった。また「3」の意見としては、興味が持てずに意欲が低下する、自主性に欠けるなどの批判もあるが、見通しがもてて良く、考え方がわかるなどの肯定的な意見もあった。

表14 学習意欲から見た賛否
(教えて考えさせる授業)

	Ⅲ	反対1	2	3	4	5賛成	無回答
小	6	1名 2%	12名21%	26名45%	18名31%	0名 0%	1名 2%
中	6	2名 3%	9名13%	32名48%	19名28%	2名 3%	3名 4%

7：知識・理解から見た賛否

反対派「1」「2」は小学校で20%程度、中学校で10%程度なのに対し、賛成派「4」「5」は小学校で30%程度、中学校で40%程度であり、賛成派が多いことがわかる。Ⅲ-4の同様の設問と大きく異なる点も少ない。

記述をみていこう。反対派の意見としては、子どもの五感を使うべきで意欲が湧かないという意見や、実験や観察を通して知識を獲得していくべきであり、このようなやり方は「理科」ではないという意見もあった。賛成派としては、最低限の知識・理解は高まるという意見や、毎回確認でき、段階をおっているからよいという意見、教師による言語化で教えることも大切という意見があった。「3」としては最低限の知識・理解は高まるが科学的な見方が養われないなどという意見があった。

表15 知識・理解から見た賛否
(教えて考えさせる授業)

	Ⅲ	反対1	2	3	4	5賛成	無回答
小	7	0名 0%	11名19%	27名47%	14名24%	5名 9%	1名 2%
中	7	2名 3%	5名 7%	33名49%	21名31%	5名 7%	2名 3%

V 総合的考察と残された課題

1. 考察

Ⅱ-3. 理科教育における「問題解決型」授業に対する主な批判点ないし疑問点として3点①～③を取り上げた。

まず①「習得」「活用」「探究」の割合についてであるが、質問Ⅲの各々の設問に対する回答者の記述から、活用する時間があることで知識の定着がはかれるという意見が多く、知識を教えてそれを活用する活動を取り入れることに、賛成する意見が見受けられた。しかし、「習得」「活用」「探究」に分けた授業内容について問いを設けたわけではないので、より詳細に調査する必要があると考える。

②理科学習を子どもの発見に委ねている点については、質問Ⅱ-14で場面ごとに、子どもに委ねる割合の理想と現実を問うたが、どの場面においても子ども自身に行わせたいという理想を掲げながらも、子ども自身に行わせている割合はどれも理想には届かない現実があった。特に「課題を発見すること」と「実験の計画を立案すること」については、教師が行う割合が高く、現実問題子ども自身に行わせるには難しい場面だと考えられる。「結

果の予想」と「結果の考察」についても、理想ではほとんどの割合を子ども自身に行わせたいとしているが、現実には教師が行う割合が理想よりも高いことがわかった。

質問Ⅱ-4～6の理科を学ぶ上で基礎的な設問において、子どもたちが、日常生活においてどの程度理科に関する体験や知識をもった上で授業に臨んでいるのかを問うたが、ほとんどの教員が不十分と答えており、ある程度の経験や知識がない状態で質問Ⅱ-14のような場面を子ども自身に行わせようとしても、大きな困難を伴うことは容易に推測できる。

しかしながら、質問Ⅱ-10において予習の推奨について問うたが、予習を推奨しない教師が多く、子どもたちは自然体験も、予習などから得た知識もないままに、自ら発見するよう促されていることが伺われる結果となった。また、Ⅱ-13の設問にある教科書の使用については、教科書を全く使用していない教師は少ないことがわかった。しかし、あくまで資料として使用していることが多いことがわかり、授業のベースとして常に使用しているわけではない。しかし、市川が指摘したように、教科書を使わず、活動、板書、自作プリントで進められていくため、授業後に振り返ってじっくり考え直す手だてが乏しいかどうかは本調査では明らかにならなかった。また、進藤らが指摘したように、多くの子どもは、法則が発見できずに苦しみ、困っているのではないかということについても、子ども対象の調査を行う必要があるだろう。

③児童・生徒の学習意欲については、市川は、「きちんと教えない授業」から、討論に参加できる子が限定されることや、「先取り学習」をしている子や、すぐにわかってしまう子は興味を失いがちになることを指摘している。

Ⅱ-16において、どの程度の割合が理解していないと感じたときに、授業を次に進めずフォローするようにしているかを問うたが、小学校については、30～50%の児童が理解していないとき、中学校については50%でフォローすると答えた教師がおよそ3割にのぼり、小学校に比べると50%、60%の生徒が理解していないときにフォローすると答えた教員が多く、これが授業において「きちんと教えない授業」に当たるとは言い切れないが、100%の理解を意識している教師はほとんどいないことがわかった。

また、Ⅲ-3とⅢ-6において学習意欲について問うたが、反対派は、実験をもとに考えさせる必要があり、先に基本的な知識を与えては興味が持たず、意欲が低下するという意見が多数みられた。これは子ども自身が実験の結果を知らないと仮定した上での意見であると考えることができる。実験をもとに考えさせることで学習意欲がわき、先に知識を与えてから実験をすると学習意欲が下がるのかどうかは、先取り学習をしている子、していない子に、学校で行う実験についての意欲の調査を行うなど、追加して調査する必要があるだろう。

進藤らは、習得された知識を効果的に活用するためのトレーニングはほとんど行われなため、子どもは理科学習を通して自らの有能性や「生きる力」が向上したという実感を持ってなくなり、学習意欲を失うと指摘したが、この点については質問Ⅲ-2の賛成派の意見と一致して

いる。教師たちも同じように、活用の場面の効果として、自分たちで考えて行うことで思考が広がることや、有実感を感じることができると、知識の定着にもつながると考えていることがわかった。しかし、実際授業においてどの程度活用の場面が設けられているかはさらなる調査が必要である。

2. 残された課題

今回の調査から、市川、進藤らが指摘した批判点が、実際の現場で起きているのかどうか、すべてを解明することはできなかった。ここで改めて残された課題を挙げておく。

「習得」「活用」「探究」についての教師の捉え方や実際の授業での割合がどうなっているのか。活用の場面が必要だと感じている教師たちが多いが、実際授業においてどの程度活用の場面が設けられているかはさらなる教師対象の調査が必要である。

また、実験をもとに考えさせることで学習意欲がわき、先に知識を与えてから実験をすると学習意欲が下がるのかどうかは先取り学習をしている子、していない子に、学校で行う実験についての意欲を問う必要もある。また、進藤らが指摘したように、多くの子どもは、法則が発見できずに苦しみ、困っているのではないかということについても、児童・生徒対象の調査を行う必要があるだろう。

市川の「教えて考える授業」と、進藤らの「知識伝達・事例化モデル」以外にも、基本的・基礎的な知識を先に教える指導方法論が存在する。例えば、池田幸夫「理論依存型授業」⁵⁾、川上昭吾「先行オーガナイザーを取り入れた授業」⁶⁾、反転授業⁷⁾などについても追加して検討することも必要である。市川、進藤らの研究も進展・変容しているため、こうした研究の動向も常に目を向けていく必要があるだろう。

なお、本研究における調査に当り、科学研究費の補助を受けた（研究課題番号：24650517）。記して謝意を表す。

註

1) 中央教育審議会初等中等教育分科会（第46回）・教育課程部会（第53回）合同会議（平成19年1月26日）配付資料1「第3期教育課程部会の審議の状況について」

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/siryu/attach/1346691.htm（2014.9.28アクセス）

なお、この指摘は、2008年の中教審答申でも受け継がれている。「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について（答申）」、p.18

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/_icsFiles/afieldfile/2009/05/12/1216828_1.pdf（2014.9.28アクセス）

2) 鶴岡義彦・井野真奈美・佐藤将大（2013）「理科教育における帰納的・発見的アプローチに対立する諸見

- 解について—理科教育方法論に関する問題提起—」,
『千葉大学教育学部研究紀要』 pp. 271-282参照
- 3) 「教えて考えさせる授業」については、主に次の文献を参考にした。
- 市川伸一 (2004) 『学ぶ意欲とスキルを育てる—いま求められる学力向上策—』, 小学館
- 市川伸一 (2008) 『「教えて考えさせる授業」を創る』, 図書文化
- 鍋木良夫 (2007) 『教えて考えさせる先行学習で理科を大好きにする』, 学事出版
- 4) 「知識伝達・事例化モデル」については、主に次の文献を参考にした。
- 日高晃昭編著 (2007) 『教えることをためらわない授業』, ぎょうせい
- SSTA福岡南支部編 (2012) 『2011年度SSTA福岡南支部研究紀要』に、進藤, 日高, 石田, 今橋ら, このグループの論文が所収されている。
- 5) 池田幸夫 (2009) 「理論依存型でつくる問題解決学習—その方法と科学的思考の評価—」, 『科教研報』 24 (5), pp. 33-38
- 松永武・池田幸夫 (2013) 「理論依存型授業の実践研究—(3)中学校理科における『酸・アルカリとイオン』—」, 『山口大学教育学部附属教育実践総合センター研究紀要』 35, pp. 29-36
- 6) 川上昭吾 (2003) 『教えの復権をめざす理科授業』, 東洋館出版社
- 川上昭吾・渡邊康一郎・松本織 (2009) 「有意味受容学習の研究」, 『愛知教育大学教育実践総合センター紀要』, 12, pp. 183-190

資料：質問紙の一部

Ⅲ. 次に示す授業プランについて伺います。全ての方がご回答下さい。

これまで一般的によく行われてきた理科指導方法である、観察・実験の結果に基づいて「科学のきまり(法則や理論)」を帰納的に発見する授業に対し、次のA・Bのような授業プランがある。

A・・・1つの単元について、初めの2割程度の時間で新しい基礎的・基本的な知識を教え、あと8割程度をその知識を活用する場面とする授業プラン。活用する時間が非常に多くを占め、探究的な学習を含む。

B・・・1～2時間単位で、その時間に身に付けさせたい知識を授業の初めに教え、それを使って考えさせる指導過程を繰り返す授業プラン。知識の確実な習得をめざし、自ら課題を設定するような探究的な学習の場面は含まない。

(1) Aの授業プランについて

①授業構成 1つの単元について、「知識伝達」「再現的事例化」「発展的事例化」という指導過程をとる。

知識伝達	基礎的・基本的な知識を丁寧に教える段階
再現的事例化	得た知識を事例に適用してみて、知識をより確かなものにするとともに、この知識は使えるなという感覚(有用感)を持たせる段階
発展的事例化	前時までに生まれた疑問を基にして問題を子どもたち自身で決め、できるだけ子どもたちの力で問題解決的・探究的に学習する段階(ここでは生活に結びつけるなどして、知識の有用感を更に高める)

②ポイント 単元の初期に基礎的・基本的知識を理解させ、それらを活用する場面を何度もつくろうとする授業である。「再現的事例化」の場面では単元学習内容の初歩的活用であり、「発展的事例化」の場面ではより多面的かつ実生活・実社会と繋がりのある場面での活用までが含まれ、問題解決的・探究的な学習過程をめざしている。

③授業例：小学校5学年「流水のはたらき」 全12時間(発展的事例化に大半の時間をかける例)

知識伝達 (一時間)	<ul style="list-style-type: none"> ・基礎的・基本的な知識を教える 「流れる水には、土地を削る(侵食)、石や土を運ぶ(運搬)、積もらせる(堆積)働きがあり、その働きによって、川の流れが変化し土地の形は変化する」ことによる知識の伝達 ・川のモデルを提示して、観察させる モデルとした川は、働きが理解しやすいように上流、中流、下流と角度を変えて単純な形とする ○事前に知識を伝えることで、<u>観察の視点が明らかになり、「水は土や砂を削っていたよ」「土や砂が運ばれているよ」「砂が積もっているところを見たよ」等に気づき、3作用が働いていることを科学的な視点から観察する姿</u>がみられる。子どもたちの中には、もっと詳しく調べてみたいという思いが出てくる。
再現的事例化 (二時間)	<ul style="list-style-type: none"> ・子どもたち自身で川のモデルを作り、水を流す実験し、3つの視点で調べる ①水を流したときに削られているところはどこか ②流されたものはなにか ③流された物がどこに運ばれていくか ○3つの視点を示した実験により、3つの作用だけでなく<u>それらが作用する場所などが詳しく理解できる。</u> ・実験を通して出てきた疑問を整理する ○実験を通して、<u>子どもたちから出る、こんな場合はどうなるのかといった多様な疑問を踏まえて、次の段階に向け、話し合いをしながら、解決すべき問題へと整理する。</u>近年の頻発する自然災害が起こる条件に注目するよう促す。
発展的事例化 (九時間)	<ul style="list-style-type: none"> ・子どもたちの疑問を踏まえ話し合いを通して決めた学習課題について実験する 出された3つの課題 ①水の量と水の働き ②斜面の角度と水の働き ③川のカーブにおける水の働き ○3つの課題の関係について、できるだけ子どもたち自身の力で追究を進める。 ・実験を経て、その知識を生活関連場面まで含め広く活用する 所在地や近隣地域のハザードマップを読み取り説明する活動を取り入れる ○子どもたちは、「カーブの外側には、削る力が強く働くので、ここは大雨の時は土砂崩れが起きそう。」「この低い土地では、浸水したり、そこに新しい川ができたりする。」等の考えを出す。子どもたちの多くは、<u>本単元の基礎的・基本的知識を使って説明することができるようになる。</u>

●本授業プランに関する設問

1. 単元の始めに、基礎的・基本的知識を、教師主導で教えることをどう思いますか。 反対1・・・2・・・3・・・4・・・5 賛成

理由

2. 再現的事例化・発展的事例化の段階を設け、かなりの時間をかけることをどう思いますか。 反対1・・・2・・・3・・・4・・・5 賛成

理由

3. 学習意欲の観点から見て、どう思いますか。 反対1・・・2・・・3・・・4・・・5 賛成

理由

4. 知識・理解の観点から見て、どう思いますか。 反対1・・・2・・・3・・・4・・・5 賛成

理由

(2) Bの授業プランについて

①授業構成 1～2時間単位で、「教える」段階を経て「考えさせる」段階を設け、それを繰り返す

教える	教師による説明	教師主導で、本時に教えたい基礎的・基本的な知識を、対話や演示実験を交えながら教える段階。教科書を主な材料とした予習を奨励する場合もある。授業の初めに、持っている知識の差をある程度埋めたり、授業への見通しを持たせたりするのに有効と考えられる。
考えさせる	理解確認	予習や教師による説明が理解されたかどうかを、主に教科書の図や設問を使って確認する段階。 <u>なにがわかったかを説明する場面</u> を設ける。疑問や誤解を解き、そうした説明を可能とする上で、子ども同士の教え合いや教師の働きかけが生かされる。知識の習得のため重要な場面。
	理解深化	教えられた基礎的・基本的な知識を活用して問題解決に取り組む段階。 <u>子どもにとって考えがいのある課題を設定</u> する。知識を使って予測し、その適否を検証する問題解決活動が、グループの共同などにより行われ、理解を確かにする効果もある。
	自己評価	わかったこと・わからないことを書き出させて明確化する段階。学習者には学習内容の明確化や定着に寄与し、教師にとっては、子どもたちの現状をしり、今後の授業展開の方向を考える手がかりを与える。

②ポイント このプランは、本時で身に付けさせたい知識の、確実な「習得」を目的としている。知識の習得のための段階が多く設けられ、1～2時間単位でこれを繰り返す。主に単元の7～8割をこの授業構成で行い、あとの2～3割を探究的な活動に充てることを理想としている。

③授業例 小学校5学年「流水のはたらき」(10時間扱い)

単元構成 第1次 流水の3つの働き(3時間) 第2次 川の地形と流水の働きの関係(2時間)★

第3次 川と災害(1時間) 第4次 実際の川の様子を観察(4時間)

合計10時間で数回の「教えて考えさせる」過程が繰り返される。以下は、5時間目(第2次の2時間目★)「上流、中流、下流の石の特徴と流水の働き」の授業展開である。

教える	教師による説明(10分)	・川の上、中、下流の石の特徴について、発表させた後、教師が補足説明する 各地域の石の特徴について、教科書の写真を見て気づいたこと・考えたことをノートし、発表させる。その発表と、前時に学習した上、中、下流の川の特徴とを関係づけて教師が子どもと対話しながら説明する...
考えさせる	理解確認(10分)	・中流の石数個(ほぼ同大)を配り、上、中、下流どのあたりの石か予想させる 上、中、下流のどの石かを予想させ、その根拠を発表させる。
	理解深化(20分)	・中流の石数個(大きさが異なる)を配り、上、中、下流どのあたりの石か予想させる グループ毎に予想と根拠を発表。教師が正解を教えた後、同じ中流なのになぜ大きさがマチマチなのかを考えさせる。ここでは、石の形や大きさと流れの速さとを関係づけさせる。
	自己評価(10分)	・目標に照らして、わかったこと・わからなかったこと、感想を書かせる 時間に余裕があれば、数人の子どもに発表させる。

●本授業プランに関する設問

5. 原則的に毎時間の始めに、基礎的・基本的知識を、教師主導で教えることをどう思いますか。 反対1・・・2・・・3・・・4・・・5 賛成

理由

6. 学習意欲の観点から見て、どう思いますか。 反対1・・・2・・・3・・・4・・・5 賛成

理由

7. 知識・理解の観点から見て、どう思いますか。 反対1・・・2・・・3・・・4・・・5 賛成

理由