

〈原著論文〉

小学校理科における児童の概念獲得に関する研究動向

——振り返り指導方略に着目して——

仲 井 勝 巳

抄 録

本稿は、小学校理科における児童の概念獲得に関する研究動向から、振り返り指導方略に関して、①主にコンピュータ、ICT 機器等、②主に記述、発言等、③主に質問紙等、④記述指導の例示等に分類し、さらに、具体的な記述指導を3つの区分に分類した。その結果、特に「考えマップ」、「学び方アイテム」、「OPP シート」、「1枚ポートフォリオ評価シート」等を活用した指導方略が、学習者が見通しを立てたり振り返ったりする学習活動であること、指導者による振り返り記述指導が具体的に明示されていることがわかった。また、「令和の日本型学校教育」における個別最適な学びと協働的な学びの実現という観点から、学習者が理科の概念獲得に寄与する具体的な振り返り指導方略の開発を考案することの必要性を示唆した。

キーワード：小学校理科、指導方略、振り返り、概念獲得、概念変容

1. 問題と目的

小学校学習指導要領総則（平成27年告示）の第3節教育課程の実施と学習評価において、「主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善」が掲示された。このことから、各教科等の指導に当たり、「知識及び技能が習得されるようにすること」、「思考力、判断力、表現力等を育成すること」、「学びに向かう力、人間性等を涵養すること」が偏りなく実現されるよう、単元や題材など内容や時間のまとまりを見通しながら、児童の主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善を行うこと、その際、各教科等の「見方・考え方」を働かせ、各教科等の学習過程を重視して充実を図ることを示しているといえる。そして、「言語環境の整備と言語活動の充実」、「コンピュータ等や教材・教具の活用、コンピュータの基本的な操作やプログラミングの体験」、「見通しを立てたり、振り返ったりする学習活動」、「体験活動」、「課題選択及び自主的、自発的な学習の促進」、「学校図書館、地域の公共施設の利活用」が掲示された。その中で、本研究は「見通しを立てたり、振り返ったりす

る学習活動」に着目した。指導要領では、このことに関し、児童が自主的に学ぶ態度を育み、学習意欲の向上に資する観点から、各教科等の指導に当たり、児童が学習の見通しを立てたり、学習したことを振り返ったりする活動を計画的に取り入れる工夫が重要であることを示している。これは、前回の改定において、教育を受ける者が学校生活を営む上で必要な規律を重んずるとともに、自ら進んで学習意欲を高めることを重視して行わなければならないこと、主体的に学習に取り組む態度を養うことに、特に意を用いなければならないことを踏まえ、児童の学習意欲の向上を重視した背景から設定されている。

今回の改訂においても、引き続き学習意欲の向上を重視しており、特に主体的な学びとの関係からは、児童が学ぶことに興味や関心を持つことや見通しをもって粘り強く取り組むこと、自己の学習活動を振り返って次につなげることなどが重要になる。具体的には、各教科の指導に当たり、児童が学習の見通しを立てたり、児童が当該授業で学習した内容を振り返り機会を設けることや、児童が家庭において学習の見通しを立てて予習をしたり学習した内容を振り返って復習したりする機会を設けることなどの取り組みが重要であると指摘されている。本研究では、授業における「振り返り」に着目し、学習者の概念が変容したり、新しく獲得したりするために、指導者の発問、指導方法を調査していく。

以上のことから、本研究の目的は、理科教育における振り返りの指導方略に関する先行研究の分類と課題を明らかにすることである。また、本研究では、小学校の理科教育における「見通しを立てたり、振り返ったりする学習活動」や「振り返り」の指導方略に焦点を当て、毎時間や単元の終了時に実施しているものを対象とする。なお、本研究における「振り返り指導方略」とは、学習者が学習に関する概念獲得を得るための指導方法と定義しておく。

2. 方法

先行研究に関するレビューの調査時期は、2021年1月～2021年2月に実施した。CiNii Articles(国立情報研究所論文情報ナビゲーター)から本研究のテーマと関連する「理科教育」と「振り返り」の2つのキーワードと、「児童」、「リフレクション」、「反省」、「内省」、「メタ認知」、「概念獲得」、「概念変容」、「構成主義」、「特別支援」、「インクルーシブ」のいずれかの言葉を含む論文を検索した。キーワードの選定理由は、本研究の教科教育に関して、特に「理科」の分野で「振り返り」を対象とした研究としていること、また、小学校の学習指導要領の観点から「児童」を選んだ。そして、「振り返り」に関する類似のキーワードで、「リフレクション」、「反省」、「メタ認知」、「概念獲得」、「概念変容」、「構成主義」を設定した。さらに、学習指導要領の指導計画の作成と内容の取扱いに、「障害のある児童などについては、学習活動を行う場合に生じる困難さに応じた指導内容や指導方法の工夫を計画的、組織的に行うこと。」と明記されていることから、「特別支援」、「インクルーシブ

ブ」教育が展開されており、それらのキーワードを取り入れて調査を行った。調査結果から、振り返りの指導方略に関しての分類を行い考察した。

3. 結果と考察

3-1. 振り返り指導方略に関する記述指導について

先行研究のレビューでは、学会誌論文と大学紀要等の論文を対象とした結果、68本が該当した。その内、総説に該当するものが18本、小学校が33本、中学校が4本、高校が4本、大学が5本、小学校・中学校・高校が1本、小学校・中学校が1本、特別支援学校が1本、幼稚園・小学校が1本となった。本研究は小学校を対象のため、小学校の理科授業等に関係する授業事例を含む先行研究33本に着目し、表1にまとめた。そして、理科教育における振り返りに関してカテゴリーに分類した。分類は、①主にコンピュータ、ICT機器等、②主に記述、発言等、③主に質問紙等、④記述指導の例示等に関するものに分類した。また、レビュー論文によって、分類時に①～④が重複している場合もある。①～④に分類した理由は次の通りである。

分類①に関しては、学習指導要領の教育課程の編成及び実施で、コンピュータ等や教材・教具の活用、コンピュータの基本的な操作やプログラミングの体験が挙げられている視点を取り入れた。例えば、出口ら（2017）は、自己と他者の思考過程の比較を通したりフレクションを支援するコンセプトマップ作成ソフトウェアの開発と実践的評価においてコンピュータを活用した児童の振り返りを評価している。

分類②に関しては、学習者の授業で使用したノート、プリント等へ書き込んだ振り返り記述や授業中の発言に着目した。例えば、渡辺ら（2019）は、小学校段階の理科における熟達者に関する一考察をメタ認知的知識の分析を基にした際に、子どものノート記述内容・教師の発言内容を分析している。また、北澤ら（2015）は、教職実践演習の到達目標の達成を目指したICT活用によるカリキュラムデザインと評価において、ポートフォリオを活用していることがいえる。このことから、ワークシート（ポートフォリオ等）では、毎回の授業時や授業の最初と終わりに取得する場合が挙げられる。

分類③に関しては、学習者の振り返りを5件法のアンケートや質問紙を使うこと等の量的研究に着目した。例えば、森（1973）は、子どもにおける保存概念の形成について概念テストを実施し振り返りを行っている。このことから、質問紙による授業終わり等において学習内容の振り返りが行われていることが挙げられる。

分類④に関しては、指導者が学習者に対して振り返りの記述を指導していることに着目した。例えば、加藤ら（2009）は、小学校理科における学習方略に関する指導法の開発において、「学び方アイテム」を活用した記述指導がある。また、草場ら（2016）は、OPPシートを活用した理科学

表1. 小学校理科授業時における振り返り指導方略に関する先行研究の一覧

番号	著者(年)	表題	雑誌名	分類	振り返り例
1	森本弘一・小野徳子・進藤素子(1995)	校庭観察学習プログラムの開発—奈良教育大学を対象として—	教育実践研究指導センター研究紀要(4), 91-104	②④	ワークシート・記述指導
2	小野徳子・野沢増美・森本弘一(1996)	構成主義的学習理論に基づく自然教育プログラムの開発と実践—奥吉野実習林において—	奈良教育大学附属自然環境教育センター紀要(1), 1-20	②③	記録カード
3	森本信也・渡辺素乃子・他2名(1998)	協同的な理科の授業・学習過程に関する基礎的研究	横浜国立大学教育人間科学部紀要 教育科学(1), 163-183	②④	絵本・記述
4	中国昭彦・堀哲夫(2001)	文章分析法を利用した自己評価に関する研究—小学校第6学年「水溶液の性質」の単元を事例にして	山梨大学教育人間科学部附属教育実践総合センター, 教育実践学研究(7), 1-12	②③④	文章分析法・文を書かせる
5	杉本 良一・神林久美子(2006)	理科学習における子どもの水溶液概念獲得に関する研究—小学校理科「ものとりけ方」における学習の検討	地域学論集 3(2), 203-237	②③	選択記述と理由
6	加藤尚裕・岩崎 隆(2007)	知識の構造化を促す未完成概念図の利用について—小学校第5学年「てこのはたらき」の学習を通して	国際経営・文化研究 12(1), 49-61	②④	概念地図・インタビュー文字起こし
7	高垣マユミ・田瓜宏二・松瀬歩(2007)	相互教授と概念変容教授を関連づけた学習環境の設定による概念変化の促進—溶解時の質量保存の事例的検討	教育心理学研究 55(3), 426-437	②	自由記述・RTの教授方略
8	加藤尚裕・引間和彦(2009)	小学校理科における学習方略に関する指導法の開発—「学び方アイテム」の自発的な利用をめざして—	国際経営・文化研究 14(1), 71-85	②④	学び方アイテム・振り返り
9	加藤尚裕・下妻淳志(2009)	メタ認知の働きに焦点を当てた「大地のつくり」に関する概念地図の利用の試み	国際経営・文化研究 13(2), 25-34	②④	概念地図・思考ツール
10	高垣マユミ・田瓜宏二・他3名(2009)	理科授業における動機づけ機能を組み込んだ教授方略の効果:—小学校理科「水溶液の性質」の事例を通して—	教育心理学研究 57(2), 223-236	②③	自由記述・質問紙
11	山下春美・堀哲夫(2010)	OPPシートを活用した授業のグランドデザインに関する研究:小学校6年「もの燃え方と空気」の単元を事例にして	山梨大学教育人間科学部附属教育実践総合センター研究紀要(15), 20-42	②③④	OPPシート・感想・記述
12	加藤尚裕・下妻淳志(2011)	小学生の振り返りの特性に関する概念形成を促す素朴概念シートの開発:メタ認知的モニタリングの働きに着目して	国際経営・文化研究 15(2), 49-57, 2011-03	②	回答選択型の記述・素朴概念シート・認知的モニタリング・学習ツール
13	柿畑佳祐(2012)	理科における児童の素朴概念と学習指導の実態:第5学年「ふりこのきまり」より	山形大学大学院教育実践研究科年報(3), 230-233	②	自由記述
14	加藤尚裕(2012)	プロセス・スキルに視点を当てた問題解決能力の指導に関する予備的研究:小学校理科におけるメタ認知ツールの開発をめざして	国際経営・文化研究 16(2), 67-76,	③④	学び方アイテム・認知ツール・質問紙
15	朝倉将宏(2013)	学習意欲を高めるための課題設定の在り方:小学校理科の実践を通して	山形大学大学院教育実践研究科年報(4), 200-203	②	毎時間の振り返り・授業の感想
16	柿畑佳祐(2013)	小学校理科における力概念変容のための指導方法の研究:第6学年単元「てこのはたらき」より	山形大学大学院教育実践研究科年報(4), 58-65	②	自由記述・単元終了後のテスト
17	加藤尚裕(2014)	理科授業におけるメタ認知を育成するための指導方法の開発:小学校第6学年「てこの規則性」を事例として	国際経営・文化研究 18(2), 31-44	②③④	仮説モデル・5件法・学び方アイテム
18	清水誠・實川和宏(2014)	コンフリクトマップを用いた教授方法が概念変容に及ぼす効果:—振り返りの運動の学習を事例として—	理科教育学研究 55(1), 37-46	②	コンフリクトマップ
19	畦浩二・岡崎友暉(2015)	一枚ポートフォリオ評価(OPPA)の活用とその教育効果—小学校第5学年の「ヒトのたんじょう」の事例を通して—	大阪教育大学紀要 第5部門, 教科教育 64(1), 45-59	②④	1枚ポートフォリオ・記述・質問紙調査・5件法

小学校理科における児童の概念獲得に関する研究動向

20	加藤尚裕 (2015)	理科授業における科学の方法の指導に関する実践的研究	国際経営・文化研究 20 (1), 17-29	②④	ワークシート・事前事後テスト・7つの枠組み・学習環境デザイン
21	長沼武志・森本信也 (2015)	自己調整的な理科学習を進めるためのフィードバック機能に関する研究：～フィードバックが機能する四つのレベルを意識した授業デザイン～	理科教育学研究 56 (1), 33-45	②	授業プロトコル・自由記述
22	松本朱実・馬場敦義・森本信也 (2015)	動物園における小学校の理科教育との連携の試み：～対話的な学習を通じた指導の試み～	理科教育学研究 56 (1), 59-74	①②	談話・談話をICレコーダー・問いかけ
23	草場実・武内崇・蒲生啓司 (2016)	OPPシートを活用した理科学修指導が小学生のメタ認知活性化と理科の学力に及ぼす効果—小学校第3学年理科「明かりをつけよう」を事例として	高知大学教育学部研究報告 (76), 133-144	②④	OPPシート・記述
24	渡辺理文・森本信也・小湊清隆 (2016)	理科授業における資質・能力の育成を促す学習環境のデザインの分析	理科教育学研究 56 (4), 469-480	②	ワークシートの記述・児童の発話・授業のプロトコル
25	出口明子・舟生日出男・他2名 (2017)	自己と他者の思考過程の比較を通したりフレクションを支援するコンセプトマップ作成ソフトウェアの開発と実践的評価	理科教育学研究 57 (4), 337-349	①②③	発話・班活動・質問紙・コンセプトマップ
26	渡辺理文・森本信也・小湊清隆 (2017)	理科授業において資質・能力の育成を目指す心理的・社会文化的な学習環境のデザインに関する事例的研究	理科教育学研究 57 (4), 423-434	①②	授業での発話プロトコル
27	猪口達也・後藤大二郎・和田一郎 (2018)	理科学習における主体的な問題解決活動の推進に関わる社会的メタ認知の機能についての事例的研究	理科教育学研究 59 (2), 229-242	②	発話プロトコル・子どものノート記述・モニタリング
28	渡辺理文・高津治親・鑑孝裕 (2019)	小学校段階の理科における熟達者に関する一考察—メタ認知的知識の分析を基にして—	北海道教育大学紀要, 教育科学編 70 (1), 257-266	②	発話・子どものノート記述内容・教師の発話内容
29	佐藤寛之・松尾健一・小野瀬倫也 (2019)	理科学習で子どもが受容すべきと考えた情報とその選択の根拠に関する研究：—メタ認知的活動の顕在化と気づきの自覚化を促す理科学習プロセスシートの開発とその活用—	理科教育学研究 60 (2), 361-374	②④	記述・理科学習プロセスシート・発話プロトコル
30	猪口達也・後藤大二郎・和田一郎 (2019)	メタ認知機能を促進する応答的教授に基づく理科授業デザインに関する研究	理科教育学研究 60 (1), 3-13	②	子どもの発話・ノートの記述・教師の発話・応答的教授の機能分析
31	野村真司・小倉康 (2019)	科学的表現力を育成するための足場づくりを活用した実験レポートの指導：—小学校第4学年単元「ものの温度と体積」における実践—	理科教育学研究 60 (1), 153-161	②④	ワークシート・定型文による記述指導
32	佐藤吉史・桐生徹・他8名 (2020)	理科の授業タイプにおける振り返りの記述に関する研究	上越教育大学教職大学院研究紀要, 7, 95-103	②	振り返り記述（他者の意見を含む）
33	渡辺理文・佐野綾音・鑑孝裕 (2020)	理科におけるアーギュメントから捉える学習方略に関する分析：小学校第4学年「ものの温まり方」を事例にして	北海道教育大学紀要, 教育科学編 71 (1), 237-246	②	発話プロトコル・モニタリング

習指導が小学生のメタ認知活性化と理科の学力に及ぼす効果で、小学校第3学年理科「明かりをつけよう」において振り返りに関する記述指導が確認できる。さらに、指導者によって、どのような振り返り指導方略を行っているかの詳細に関しては、表2にまとめた。

3-2. 振り返り指導方略に関する具体的な記述指導について

表1の分析から、さらに、④記述指導の例示等に着目し、指導者による具体的に振り返り指導方略に関して分析を行った結果を表2にまとめた。特に、指導者による振り返り指導方略の具体的な

例示が、先行研究から明記、表記されていることを確認した上で抜粋したものを筆者がまとめている。指導者による振り返り指導方略の具体的な指示や例示については、例えば、概念地図のような「考えマップ」を使ったものや、ポートフォリオ形式のもの、感想用紙や独自の振り返り用紙を用いたもの、さらには、絵本やビデオを使ったものなどがある。そこで、以下に区分A「考えマップ、学ぶ方アイテムの指導方略」、区分B「OPPシート、1枚ポートフォリオ評価シートを活用した指導方略」、区分C「感想用紙、振り返り用紙、絵本を使用した指導方略」の順に整理していく。

区分A「考えマップ、学ぶ方アイテムの指導方略」についての考察は、次の通りである。加藤・岩崎（2007）は、授業の単元終了前の振り返りとして、「考えマップ」を児童に使用させている。この考えマップと呼んでいるものは、いわゆる概念地図法による児童の認識を可視化するための方

表2. 振り返り指導方略に関する記述例と区分

番号	著者(年)	表題と対象	振り返り指導方略に関する記述の抜粋	区分
1	加藤尚裕・岩崎隆(2007)	知識の構造化を促す未完成概念図の利用について—小学校第5学年「てこのはたらき」の学習を通して【小5】	考えマップ(概念地図)を使い、「使うキーワード(使ってほしい言葉)」、「関連付けの説明」を記述させる方法。場面指導(インタビュー調査)において、事例的に児童の知識の構造化を促している。	A
2	加藤尚裕・下妻淳志(2009)	メタ認知の働きに焦点を当てた「大地のつくり」に関する概念地図の利用の試み【小6】	考えマップを通してメタ認知の働きを促す概念地図の工夫。例、頭の中で考えていることを整理し、見やすいマップにしてみましょう、と具体的に例示している。	
3	加藤尚裕・引間和彦(2009)	小学校理科における学習方略に関する指導法の開発—「学ぶ方アイテム」の自発的な利用をめざして【小5・小6】	問題解決学習の場面と学ぶ方アイテムとして、問題を見いだす場面(○と△は関係あるか)、予想や仮説を考える場面(図や絵でかこう、○と△は関係あるか等)、観察・実験方法を考える場面(比べて調べてみよう、条件は何か等)、観察・実験を行う場面(特徴は何か、よく観察してみよう等)、観察・実験結果を得て、その結果を考察する場面(違いはあるか、きまりはあるか等)がある。学ぶ方アイテムでは①「気付け段階」②「自覚化の段階」③「行為の評価の段階」と3段階の指導が必要であると指摘している。	
4	加藤尚裕(2012)	プロセス・スキルに視点を当てた問題解決能力の指導に関する予備的研究：小学校理科におけるメタ認知ツールの開発をめざして【小4～小6】	授業の開始直後に、「先生が授業で使える『○○○○』という学ぶ方アイテム(学習に使える言葉の道具)を教えてください。授業の中で使えたら使ってみてください。」と指示した。①「学ぶ方アイテム」の指導は、5年生から始め、6年生へ段階的に行うこと。②学習者が利用しやすい「学ぶ方アイテム」を理科授業の具体的な場面で指導している。	
5	加藤尚裕(2014)	理科授業におけるメタ認知を育成するための指導法の開発：小学校第6学年「てこの規則性」を事例として【小6】	「学ぶ方アイテム」案の作成。問題を見いだす場面(7項目)、予想や仮説を考える場面(7項目)、観察・実験方法を考える場面(10項目)、観察・実験を行う場面(8項目)、観察・実験結果を得て、その結果を考察する場面(8項目)がある。学ぶ方アイテムの説明として、「みなさんが理科の学習を進めていくときに、しらないうちに自分自身に問いかけていることがあると思います。そのようなひとり言をつぶやいたり自分に問いかけたりすることを意識して身に付けていくことが大切です。そうした自分自身への問いかけに使う言葉を「学ぶ方アイテム」とよんでいます。「学ぶ方アイテム」の言葉は、お友達によっても違います。ぜひ、このような「学ぶ方アイテム」を自分なりに上手く活用して理科の学習に生かし、自分の学習方法を身に付けていけると理科の学習が楽しくなりますね。」と児童に説明している。	
6	加藤尚裕(2015)	理科授業における科学の方法の指導に関する実践的研究【小6】	学ぶ方アイテム振り返りシート：今日の授業で、先生が教えてあげた学ぶ方アイテム()はこれからの理科の授業で使えたと感じましたか? □はい□いいえ「はい」と答えた人だけにききます。今日の授業で、今日先生が教えてあげた学ぶ方アイテムが使えそうだと感じたわけをくわしく書いてください、と指示している。	

小学校理科における児童の概念獲得に関する研究動向

7	山下春美・堀哲夫 (2010)	OPPシートを活用した授業のグランドデザインに関する研究：小学校6年「ものの燃え方と空気」の単元を事例にして【小6】	OPPシートの活用。【学習を振り返って】「学習前と学習後の自分の考えを比べたりして、思ったり考えたりしたことを書きましょう。」と指示している。	B
8	畦浩二・岡崎友暉 (2015)	一枚ポートフォリオ評価 (OPPA) の活用とその教育効果—小学校第5学年の「ヒトのたんじょう」の事例を通して—【小5】	～「学習を振り返って」の書き方～ くわしく、ていねいに書きましょう。①この学習をふりかえって、自分の考えが最初とくらべてどう変わってきたのかを書きましょう。②学習中「なるほど」と分かったこと「うーん」と分かりにくかったこと「なぜ」とき間に思ったことを書きましょう。③この学習で自分の考えを変える参考になった「すごいな」と思った友達の見聞などを書きましょう。④この学習をふりかえっての感想を書きましよう、指示している。	
9	草場実・武内崇・蒲生啓司 (2016)	OPPシートを活用した理科学修指導が小学生のメタ認知活性化と理科の学力に及ぼす効果—小学校第3学年理科「明かりをつけよう」を事例として【小3】	「今日のじゅぎょうで大切なこと」、「今日のじゅぎょうで分からなかったこと」、「友だちや先生の話聞いて分かったこと」を授業の振り返りでOPPシートに記述させている。	
10	佐藤寛之・松尾健一・小野瀬倫也 (2019)	理科学習で子どもが受容すべきと考えた情報とその選択の根拠に関する研究：—メタ認知的活動の顕在化と気づきの自覚化を促す理科学習プロセスシートの開発とその活用—【小4】	授業者が「どこ（試験管の上・中・下）」が1番早く温めることができる加熱場所かという単なる結果だけを予想して言及させるのではなく、「なぜ」その位置で加熱すると1番早く温めることができるのか（根拠）で「予想（自分の考え）を確かめる実験結果は何か」を子どもに考えさせ、発表させながら板書に整理するような振り返りをさせている。	
11	森本弘一・小野徳子・進藤素子 (1995)	校庭観察学習プログラムの開発 —奈良教育大学を対象として—【小学校中学年】	感想用紙の質問項目で、①おもしろいな、きれいだな、と思った木や草の名前を書いてみよう。②家の近くでもさがしてみようと思う木や草を書いてみよう。③この観察を通して木や草についてどんなことがわかったかな？どんなことでもいいから書いてみよう、指示している。	
12	森本信也・渡辺素乃子・他2名 (1998)	協同的な理科の教授・学習過程に関する基礎的研究【小5】	種の持つ命の不思議さについて「絵本」をまとめ、自分の学習を振り返るようにしている。	
13	中国昭彦・堀哲夫 (2001)	文章分析法を利用した自己評価に関する研究—小学校第6学年「水溶液の性質」の単元を事例にして【小6】	文章分析法。【学習前】「水溶液」という言葉を使い、文章を5つ書きましょう。【学習後】「水溶液」という言葉を使い、文章を5つ書きましょう。あなたが水溶液という言葉を使って、学習前と学習後に書いた文章です。学習前と学習後に書いた文をくらべてみて、あなたが気づいたこと、感じたことなどどんなことでもよいですから書いてみてください、指示している。	C
14	野村真司・小倉康 (2019)	科学的表現力を育成するための足場づくりを活用した実験レポートの指導：—小学校第4学年単元「ものの温度と体積」における実践—【小4】	レポートの書き方を、①課題「わたしは（課題）を調べました。」、②予想「わたしは、～と思います。」、③実験結果「そこで（しかし）、～をしたら～になりました。」、④考察「実験結果から、～と考えられます。」、⑤結論「以上のことから、～と言えます。」というように順番に書かせる指導方法。さらに、事後調査としてレポート記述例を選択させて、理由を書かせる方法で科学的な表現力を確認する問題を行っている。	

法である。その単元の授業で学んだキーワードを使って、それぞれの言葉に関連付けて、マップを作り、その上で、児童に説明を記述させている。そのため、「考えマップ」は学習者が学んだ言葉や概念をどのように関連付けて理解しているかを把握できる振り返りの指導法である。また、「考えマップ」を記述する経験を重ねる中で、学習者が振り返りの仕方を意識することができる具体的な指導方略であることがいえる。また、加藤・下妻 (2009) は、単元の学習前と学習後に、具体的な記述を考えマップ、つまり、概念地図などを例示させて振り返りを単元に分けて行わせていることから、学習者が振り返りの方法を意識して書かせる具体的な指導方略であるといえる。よって、

概念地図（キーワードなどの言葉を含む文章）をかき、そこから関連づけをして振り返りをするのが特徴的である。この方法により、概念の抜け落ちに関しても指導者は把握することができる。指導者は概念地図から線でつながっている言葉のつながりから、概念獲得を促すことができるのである。加藤・引間（2009）は、「学び方アイテム」の指導方略についての説明があり、「気付く段階」、「自覚化の段階」、「行為の評価の段階」に関する3段階の指導が必要であることを提言している。ここでの事例では、2年間クラス替えなしの小学校高学年のクラスであることから、「学び方アイテム」の使い方を学習者は慣れている。「学び方アイテム」（例えば、違い、特徴、相違点など）の利用は、子どもの頭の中で行われている行為をメタ認知的活動と位置し、自発的に利用することで概念獲得に寄与するといえる。なお、この事例での学び方アイテムの活用は小單元ごとに行われた。よって、この事例は、小單元ごとに行われる学び方アイテムの具体的な振り返りの指導方略であると考えられる。

加藤（2012, 2014, 2015）は、プロセス・スキルに視点（小学校理科学習で使用できるかどうかという視点）を当てた問題解決能力の指導に関する予備的研究において、メタ認知ツールの開発を目指し「学び方アイテム」を提案している。プロセス・スキルにおける問題解決能力とは、メタ認知のツールとして可能なスキルのことを示している。プロセス・スキルの中に、「学び方アイテム」も含まれる。しかし、これらの研究において、児童には「学び方アイテム」（プロセス・スキル）を強制しておらず、必要とあれば活用する程度に留めている。高学年、特に小学5年生から6年生にかけて、理科授業の具体的な場面（授業開始直後や授業終了直前など）で指導することを提案していることから、学習者が振り返りの方法を意識して書かせる具体的な指導方略であることがいえる。その後、理科授業におけるメタ認知を育成するための指導方法の開発として、学び方アイテム案を小学校第6学年「てこの規則性」を事例として、問題を見いだす場面、予想や仮説を考える場面、観察・実験方法を考える場面、観察・実験を行う場面、観察・実験結果を得て、その結果を考察する場面の項目を設定し、児童が具体的にどのようにその学び方アイテムを使うのかを説明し振り返りを行わせている。ここでは、授業の單元最初、途中、單元終了時において「学び方アイテム」が使用されている。このことから、指導者の「学び方アイテム」の掲示によって、授業のあらゆる場面で学習者が振り返りの方法を意識して書くことができる具体的な指導方略であるといえる。さらに、理科授業における科学の方法の指導に関する実践的研究において、教員が指導した学び方アイテムの視点から、学び方アイテムが使えるかを確認し、学習者が振り返りの方法を意識して書かせる具体的な指導方略を展開していることがわかった。これらのことから、区分Aの特に加藤に関する先行研究において、「学び方アイテム」の活用が、授業の單元終わりだけでなく、授業の單元構成の中で多岐に活用されている傾向がわかった。

区分B「OPPシート、1枚ポートフォリオ評価シートを活用した指導方略」の考察は、次の通りである。草場ら（2016）は、「OPPシート」を活用した理科学習指導が小学生のメタ認知活性化と

理科の学力に及ばず効果について研究を行った。OPP (One Page Portfolio) シートとは、学習者の学びを自覚するための手立てとして一枚ポートフォリオのことである。この事例では、単元において毎時間の学習後に「OPP シート」を活用しており、その授業の振り返りをどのようにするかを指示することで、学習者が振り返りの方法を意識して書くことができる具体的な指導方略であるといえる。同様に、山下ら (2010) も、「OPP シート」を活用した授業のグランドデザインに関する研究を行っている。ここでは、「OPP シート」を単元の毎時間に活用した上で、学習前と学習後に着目し学習前後の比較、思考の書き方を指示していることから、学習者が振り返りの方法を意識して書かせるより具体的な指導方略であるといえる。畦ら (2015) は、一枚ポートフォリオ評価 (OPPA : One Page Portfolio Assessment) の活用とその教育効果に関して、一枚ポートフォリオ評価用紙を通して、考えが変容したこと、深まったこと、疑問に思ったことを記述させている。これは、単元の毎時間や終了時に取得し、学習後の本質的な問いを設定することにより、学習者と他者の学びの深まりに気づかせるようなことから、学習者が振り返りの方法を意識して書くことができる具体的な指導方略であるといえる。佐藤ら (2019) は、「理科学習プロセスシート」を活用した振り返り指導法を行っている。「理科学習プロセスシート」とは、学習者自身のメタ認知的活動を顕在化させ、学びのなかでの「気づき」や自覚化させようと試みる時、子どもの考えや (思考) や学習プロセスの顕在化 (外化) を図ることができるように支援することができる学習プリントのことである。この事例では、授業ビデオを撮影し、この「理科学習プロセスシート」から、児童の思考の様態を把握している。そのシートも授業のはじめの予想や結果の考察において活用されている。よって、この「理科学習プロセスシート」は、理科学習で子どもが受容すべきと考えた情報とその選択の根拠に関して、児童の根拠を示すような振り返りや発表をさせることから、学習者が振り返りの方法を意識し、その振り返りに関しての根拠を明確にして書く具体的な指導方略であるといえる。

区分C「感想用紙、振り返り用紙、絵本を使用した指導方略」の考察は、次の通りである。森本ら (1955) は、校庭観察学習プログラムの開発において、学習者が活動用紙から身の回りで見たとの思い出し、班に分かれて観察する植物を確認し、感想用紙で見直す学習活動である。感想用紙を見直す際に、具体的な記述を三段階で指示した上で、その授業の終わりに振り返りを行っている。このことから、学習者自身が振り返りの方法を意識して書く指導方略であるといえる。野村ら (2019) は、科学的表現力を育成するための足場づくりを活用した実験レポートの指導について、レポートの書き方を具体的に例示し回答を選択させ理由を書かせる方法である。そのレポートは、単元前に書き方を知り、毎時間に行われ、授業後に実施されている。このことから、学習者が振り返りの方法を意識して書く具体的な指導方略であるといえる。中国ら (2001) は、文章分析法を利用した自己評価に関する研究について、学習者が「水溶液」という言葉を使い文章を5つ考える過程を取り入れている。単元の学習前後に同じ言葉を使わせて、気づいたこと、わかったこと、感じたことを

記述させることから、学習者が振り返りの方法を意識し学習前後の変容を意識しながら書く具体的な指導方略であるといえる。また、森本ら（1998）は、「絵本」を学習者に授業内容（種への思い、発芽の条件、観察したこと、考えたことなど）をかかせることにより、単元の途中や終わりに活用している。このことから、絵本を作成することによって、学習内容で理解したことを具体的に意識しながら振り返ることができる指導方略といえる。

4. まとめ

本研究は、理科教育における学習者の振り返りと概念獲得に関する先行研究に関して、2021年2月～2021年3月に調査を行った結果、①主にコンピュータ、ICT機器等、②主に記述、発言等、③主に質問紙等、④記述指導の例示等に分類した。これは小学校学習指導要領総則（平成27年告示）に明記されている「見通しを立てたり、振り返ったりする学習活動」に着目した上で、児童が理科の学習において、主に概念獲得の際の「振り返り」に重点を置いて分類した。

さらに、④記述指導の例示等に関して、教師の振り返りを具体的に指導している論文に着目した結果、区分A【考えマップ、学び方アイテムの指導方略】、区分B【OPPシート、1枚ポートフォリオ評価シートを活用した指導方略】、区分C【感想用紙、振り返り用紙、絵本を活用した指導方略】の3項目に分けて、教師の指示及び例示方法について示した。これらの分類から、特に「見通し」を立てて「振り返る」ことができる指導方略は、区分Aや区分Bに該当すると考えられる。児童が見通しを立てて、具体的に振り返りの際に表現できるような指導方略であるといえよう。区分Aや区分Bは、学習段階に応じて見通しを立てて取り組んだり、今後の見通しを立てて取り組んだりできる指導法と考えられる。例えば、「考えマップ」や「学び方アイテム」は、具体的な振り返り指導方略である。予想、仮説など、どのように実験をしていくか、どのような学びがあったのかを記述例を基に学習者は考えることができる。そのように、教師が授業段階で紹介していることで学習者の学びを深めるような手立てを行っている。「OPPシート」や「1枚ポートフォリオ評価シート」を活用した指導方略も、学習者がどのような学びをしてきたのか具体的に振り返ることができる。これらの指導方略から、単元終了時や学習者の実態に応じて、どのような内容を記述させるか、教師による効果的な手立てはどのようにすれば良いのかを明らかにし、学習者が見通しを立てた上で概念獲得がより深まる指導方略を提案することは重要だと考えられる。区分Cは、感想用紙による振り返りの際に、教師による具体的な記述方法が例示され、学習者は振り返りの方法を意識して書くことができる。このことから、振り返り用紙の活用方法（絵本も含め）を教師の具体的な記述指導によって、学習者の概念獲得に寄与する指導方略であるといえる。

なお、学習指導要領の指導計画の作成と内容の取扱いに、「障害のある児童などについては、学習活動を行う場合に生じる困難さに応じた指導内容や指導方法の工夫を計画的、組織的に行うこ

と。」という観点から、先行研究を調査した結果、特別支援学校における振り返り指導方略に関する先行研究が、多く該当しなかったことが指摘される。この理由として、リサーチ方法の工夫が異なることが考えられる。また、特別支援学校（特別支援学級含む）やインクルーシブ教育に関して、理科学習における振り返り指導方略が多く研究されていないことが指摘されるのではないだろうか。文部科学省（2021）の「令和の日本型学校教育」【概要】で、「全ての子ども達の可能性を引き出す個別最適な学びと協働的な学びの実現」に関して、改革の方向性を示していることから、障害の有無に関係なく、学習者が協働的な学びで、概念獲得に寄与する理科の振り返り指導方略を考案することも重要であると考えられる。

参考・引用文献

- 出口明子・舟生日出男・山口悦司・稲垣成哲（2017）「自己と他者の思考過程の比較を通したリフレクションを支援するコンセプトマップ作成ソフトウェアの開発と実践的評価」, 理科教育学研究 57 (4), 337-349.
- 井殿加奈子・泉直志（2020）「中学校理科における評価法を用いた授業実践～「種子植物のなかま分け」の授業を事例として～」, 鳥取大学附属中学校研究紀要 (51), 67-71.
- 城間江里子・城間園子・緒方茂樹（2014）「特別支援学級における iPad を活用した実践事例」, 琉球大学教育学部発達支援教育実践センター紀要 (6), 19-26.
- 片山紀子・若松俊介(2019)「対話を生み出す授業ファシリテート入門～話し合いで深い学びを実現～」, ジダイ社.
- 角屋重樹（2019）「改訂版 なぜ、理科を教えるのか：理科教育がわかる教科書」, 文溪堂.
- 加藤尚裕・岩崎隆（2007）「知識の構造化を促す未完成概念図の利用について—小学校第5学年「てこのはたらき」の学習を通して—」, 国際経営・文化研究 12 (1), 49-61.
- 加藤尚裕・引間和彦（2009）「小学校理科における学習方略に関する指導法の開発—「学び方アイテム」の自発的な利用をめざして—」, 国際経営・文化研究 14 (1), 71-85.
- 加藤尚裕・下妻淳志（2009）「メタ認知の働きに焦点を当てた「大地のつくり」に関する概念地図の利用の試み」, 国際経営・文化研究 13 (2), 25-34.
- 加藤尚裕（2012）「プロセス・スキルに視点を当てた問題解決能力の指導に関する予備的研究：小学校理科におけるメタ認知ツールの開発をめざして」, 国際経営・文化研究 16 (2), 67-76.
- 加藤尚裕（2014）「理科授業におけるメタ認知を育成するための指導方法の開発：小学校第6学年「てこの規則性」を事例として」, 国際経営・文化研究 18 (2), 31-44.
- 加藤尚裕（2015）「理科授業における科学の方法の指導に関する実践的研究」, 国際経営・文化研究 20 (1), 17-29.
- 北澤武・森本康彦（2015）「教職実践演習の到達目標の達成を目指した ICT 活用によるカリキュラムデザインと評価」, 日本教育工学会論文誌 39 (3), 209-220.
- 北尾倫彦（2020）「「深い学び」の科学：精緻化・メタ認知・主体的な学び」, クレイス叢書.
- 小林和雄（2019）「真正の深い学びへの誘い—「対話指導」と「振り返り指導」から始める授業づくり」, 晃洋書房.
- 草場実・武内崇・蒲生啓司（2016）「OPP シートを活用した理科学修指導が小学生のメタ認知活性化と理科の学力に及ぼす効果—小学校第3学年理科「明かりをつけよう」を事例として—」, 高知大学教育学部研究報告 (76), 133-144.
- 文部科学省（2017）「小学校学習指導要領（平成29年告示）」, 総則編.
- 森一夫（1973）「子どもにおける保存概念の形成について」, 教育心理学研究 21 (1), 32-42.

- 森本弘一・小野徳子・進藤素子（1995）「校庭観察学習プログラムの開発—奈良教育大学を対象として—」, 教育実践研究指導センター研究紀要（4）, 91-104.
- 森本信也（2020）「授業で語るこれからの理科教育」, 東洋館出版社.
- 森本信也・渡辺素乃子・太田川哲・八嶋 真理子（1998）「協同的な理科の授業・学習過程に関する基礎的研究」, 横浜国立大学教育人間科学部紀要 教育科学（1）, 163-183.
- 中国昭彦・堀哲夫（2001）「文章分析法を利用した自己評価に関する研究—小学校第6学年「水溶液の性質」の単元を事例にして—」, 山梨大学教育人間科学部附属教育実践総合センター, 教育実践学研究（7）, 1-12.
- 仲野純章（2019）「摩擦角に対する既有概念とその変容の事例分析—構成主義的学習観に立って—」, 理科教育学研究 60（1）, 143-152.
- 仲野純章（2019）「非弾性衝突に関する誤概念とその修正方略の事例的研究」, 理科教育学研究 59（3）, 423-430.
- 鳴川哲也（2020）「理科の授業を形づくるもの」, 東洋館出版社.
- 野村真司・小倉康（2019）「科学的表現力を育成するための足場づくりを活用した実験レポートの指導：—小学校第4学年単元「ものの温度と体積」における実践—」, 理科教育学研究 60（1）, 153-161.
- 望月敏男（2019）「3.2 メタ認知」, 大島純・千代西尾裕司 編, 「主体的・対話的で深い学び導く学習科学ガイドブック」, 北大路書房.
- 渡辺理文・島津治親・鏡孝裕（2019）「小学校段階の理科における熟達者に関する一考察—メタ認知的知識の分析を基にして—」, 北海道教育大学紀要. 教育科学編70（1）, 257-266.
- 奥村仁一・熊野善介（2016）「高等学校生物授業を事例とした生徒の言語活動に対する意識変化に関する実践的研究：—ビデオを活用した振り返り学習による効果の検証を通して—」, 理科教育学研究 56（4）, 421-434.
- 三宮真智子（2018）「メタ認知で〈学ぶ力〉を高める：認知心理学が解き明かす効果的学習法」, 北大路書房.
- 佐藤寛之・松尾健一・小野瀬倫也（2019）「理科学習で子どもが受容すべきと考えた情報とその選択の根拠に関する研究：—メタ認知的活動の顕在化と気づきの自覚化を促す理科学習プロセスシートの開発とその活用—」, 理科教育学研究 60（2）, 361-374.
- 佐竹靖・小柳和喜雄・森本弘一・赤沢早人・市橋由彬・山本浩大・竹村景生（2019）「リフレクションを組み込んだ教育実習プログラムの開発：教育実習生の授業に関する知識変容に与えるリフレクションの効果に着目して」, 次世代教員養成センター研究紀要（5）, 197-205.
- 白井俊（2020）「OECD Education2030 プロジェクトが描く教育の未来, エージェンシー, 資質・能力とカリキュラム」, ミネルヴァ書房.
- 杉山雅俊（2012）「教員養成における省察の視点のメタ認知に関する研究：小学校理科の模擬授業を事例として」, 広島大学大学院教育学研究科紀要. 第一部, 学習開発関連領域（61）, 141-150.
- 田村学（2021）「学習評価」, 東洋館出版社.
- 田村学（2018）「深い学び」, 東洋館出版社.
- 畦浩二・岡崎友暉（2015）「一枚ポートフォリオ評価（OPPA）の活用とその教育効果—小学校第5学年の「ヒトのたんじょう」の事例を通して」, 大阪教育大学紀要, 第5部門, 教科教育 = Memoirs of Osaka Kyoiku University 64（1）, 45-59.
- 山下春美・堀哲夫（2010）「OPPシートを活用した授業のランドデザインに関する研究：小学校6年「ものの燃え方と空気」の単元を事例にして」, 山梨大学教育人間科学部附属教育実践総合センター研究紀要（15）, 20-42.

参考・引用 WEB

文部科学省（2021年10月10日確認）

「令和の日本型学校教育」の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現～（答申）【概要】（2021年1月26日，中央教育審議会）

https://www.mext.go.jp/content/20210126-mxt_syoto02-000012321_1-4.pdf

Research Trends in Children's Acquisition of Concepts in Elementary School Science: Focusing on the Teaching Strategy of Looking Back

Katsumi NAKAI

Abstract

This paper categorizes retrospective teaching strategies based on research trends in children's acquisition of concepts in elementary school science. It was classified into (1) computers and ICT equipment, (2) descriptions and remarks, (3) questionnaires, and (4) examples of description guidance. Furthermore, specific descriptive guidance was classified into three categories. Consequently, it was found that the teaching strategy utilizing the "thinking map," "learning item," "OPP sheet," and "one-page portfolio evaluation sheet" is a learning activity in which the learner forms a perspective and looks back. Moreover, it was found that the retrospective description guidance by the instructor was clearly stated. From the perspective of realizing individual optimal learning and collaborative learning in "Reiwa's Japanese-style school education," it is necessary to develop specific retrospective teaching strategies that contribute to the acquisition of the concept of science by learners.

Key words: Elementary School Science, Teaching Strategies, Reflection, Concept Acquisition, Concept Transformation