

知的障害特別支援学校高等部における理科の授業パッケージの開発

中西 史（東京学芸大学理科教育学分野）
○岩井 祐一（東京学芸大学附属特別支援学校高等部）
小島 啓治（東京学芸大学附属特別支援学校高等部）
生尾 光（東京学芸大学基礎自然科学講座分子科学分野）
國仙 久雄（東京学芸大学基礎自然科学講座分子科学分野）
代表者連絡先：fuminaka@u-gakugei.ac.jp

【キーワード】 質問紙調査、授業実践、授業パッケージ、知的障害特別支援学校高等部、理科

1 はじめに

理科で学習する内容は日常生活との関わりが深く、観察実験を通して探究的に学ぶプロセスは生きる力に様々な形で結びついている。知的障害特別支援学校高等部においてもそれは同様であり、さらにいえば、生徒の障害による学習上、又は生活上の困難を改善・克服し自立を図るために必要な知識、技能、態度を養う上で、理科は具体的な現象を対象に体験的に、かつ、国語や数学で学んだことを生かしながら問題解決学習が行えることなどから、本来特別支援学校でこそ重視されるべき教科である。しかし実際には、作業学習等と合科的に扱われていたり、教科として設定されていても本来の専門が理科以外の教科の教員が担当することがある。さらに、特別支援学校の理科に関する論文や本はほとんどなく参考にできるものが少ない、生徒にとって適切な実験器具が揃っていない、などの理由から、理科という教科の特性が十分に活かしきれていないという課題がある。

2 本プロジェクトの目的

本研究では、知的障害特別支援学校高等部において「自然の仕組みやはたらきなどについての理解を深め、科学的な見方や考え方を養うとともに、自然を大切に育てる」という目標を着実に達成できる理科の授業パッケージ【指導案、ワークシート、実験器具、実験マニュアル、支援ツール】の開発を行うことを目的とした。また、全国の高等部の実態を明らかにするため、質問紙調査を行い今後の研究の参考とすることとした。

3 本プロジェクトの実施内容

1) 知的障害特別支援学校高等部における理科教育の実態と課題に関する調査

令和2年度に関東の特別支援学校高等部（一都六県）196校を対象に、令和3年度には全国の知的障害特別支援学校への実態調査（関東地区は除く）564校を対象に質問紙調査を行った。令和2年度に実施した実態調査では、理科の授業を設けていると回答した学校が約5割だったのに対して、全国の特別支援学校へ拡大した調査では、約4割の学校が理科を教科別の指導として位置づけていることが分かった。

次に、「理科」の授業を担当している教員についての設問では、「理科」の授業を設けている（教科別の指導として位置づけている）と回答した学校のうち74.1%の学校教員が「理科」の免許を有していることが分かった。

また、「理科」の授業で、これまでどのような内容を扱ったかという設問（Q4）では、「人の体のつくりと働き」と「天気の変化」が約9割の学校で実施されており、令和2年度に実施した関東地区の実態調査と同様の結果が得られた。

さらに、「知的障害特別支援学校において、理科教育を実施する上での課題として、どのようなことが考えられますか（自由記述）」（Q14）という質問では、得られた自由記述を内容ごとに分類した結果、教材、教具、実験室不足や専門（専科）不足、実態、理解の差が大きいことなど

が挙げられていた。

理科教育の課題については、両調査とも同様の結果が見られており、専門性の担保は大きな課題の1つになっており、理科の授業の実施に苦慮しているということなどが示唆された。これらを踏まえると、比較的入手しやすい器具等を活用し、理科教育の専門性に基づいて実施された実践事例の提案が必要であると考えられる。

Q4.「理科」の授業では、これまでのような内容を扱いましたか？

人の体のつくりと働き	88.1%
天気の変化	88.1%
植物の発芽、成長、結実	79.7%
水溶液の性質	69.5%
物の溶け方	61.0%
電流の働き	59.3%
動物の誕生	55.9%
電気の利用	55.9%

Q14. 知的障害特別支援学校において、理科教育を実施する上での課題として、どのようなことが考えられますか。ご自由にお書きください。

教材、器具、実験室不足	70件
専門(専科)不足	50件
実態、理解の差が大きい	31件
生活に即して、実生活に役立つ	15件

2) 研究授業の実施

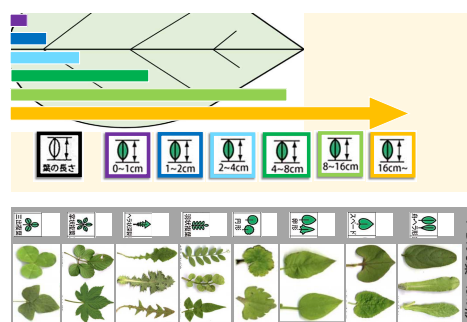
a) 令和2年度 生物分野(全4回)

身の回りのものの観察として 生徒が身の回りの植物やものに興味・関心をもち、観察に関する初歩的な技能や理科の見方・考え方を養うことを目的とし、「植物の観察」、「顕微鏡を使ってみよう」、「植物の水の通り道」、「花のつくりと花粉の観察」の4回の実践を7月から10月にかけて行った。実践では、身近な植物の同定を簡単に行うことができるウェブサイト「野草雑草検索図鑑」(<http://chiba-muse.jp/yasou2010/>)と操作・観察が容易でかつ安価な「STPCTOU LCD デジタル顕微鏡 STAD205B」の2つのツールを用いた。授業では、多くの生徒が楽しみながら互いに操作や記録の方法を教え合って観察・実験に取り組む様子が見られた。質問紙ならびにインタビュー調査から、軽～中度の障害の生徒において上記2つのツールが、身の回りのものへの興味・関心を高め、「目的に応じた器具の正しい取り扱いや観察結果の記録」といった観察に関する初歩的な技能や、観察物の比較をはじめとする理科の見方・考え方を養うツールとして有用であると考えられた。一方で、観察物の種類等については、植物の開花時期や生徒の能力・個性を考慮しなければならないといった課題も見つかった。

ツールの利用における手立てと工夫

野草雑草検索図鑑の利用

葉の長さや幅、草丈の計測が必要となるため、定規の利用や数字等への理解が困難な生徒に向けて補助教具を作成した。葉の形の項目についても、野草雑草検索図鑑の選択肢の語句や絵だけでは判別が難しいことが予想されたため、代表的な葉の形の写真を具体例として補助教具に掲載した。また検索する形質を指定し記録するためのワークシートも作成した。



デジタル顕微鏡

生徒が操作する部分にカラーシールを貼り、操作部位を色で指示するよう支援策を講じた。また、ピント合わせの習得では、倍率調節ねじを回すとピントを合わせることができるということをまず実感させ、次の段階として倍率調節ねじとピント調節ねじの両方を使った顕微鏡の使い方について説明した。



b) 令和3年度 化学分野（全3回）

身近な材料や市販の実験セットを用いて、生徒が安全に失敗無く実験ができることを念頭に授業を行った。授業では生徒が熱心の実験に取り組む様子が見られ、90分の時間内に終了することができた。生徒からは「楽しかった」との感想や、「(他の材料でも)やってみたい」などの意見があり、実験を通して理科への興味関心の向上につながったものと考えられる。

ものの溶け方

水溶液の中に砂糖と食塩を溶かして、砂糖のほうが溶けやすいことを確認した。水に砂糖や食塩を溶かすと、水溶液は溶かす前と変わらず無色透明だが、加えた分だけ重さが増えることを理解した。さらに、溶けた後の水を蒸発させると、溶かしてあった砂糖と食塩が出てきたことと併せて、水に砂糖と食塩を溶かしたとき、見た目は何も変わらないが、水の中に砂糖と食塩が入っていることを理解した。



果物電池

まず、乾電池にリード線でモーターをつなぐとプロペラが回り、電気が流れたことが確認できることを復習した。次に、銅、亜鉛、アルミニウムなどの金属板やレモン汁でも電気が流れることを確認した。一方、ただの水では電気は流れず、塩を加えると電気が流れるようになることを理解した。最後に、前述の金属板をレモンに挿して電池になる組み合わせを探し、銅と亜鉛の組み合わせで電池になることが理解できた。レモンの代わりに酢でも電池になることを見出した生徒もいた。



3) リーフレットの作成・配布およびホームページの作成・公開

本研究における成果の発信のため、研究内容に関するリーフレットの作成と配布ならびにホームページの作成を行った(右図)。令和2年度においては、実態調査協力校69校に実態調査の結果ならびに授業実践の報告リーフレット(A4両面)を作成し配布した。令和3年度も同様に実態調査協力校162校へアンケート結果や授業実践の報告リーフレット(A4/8ページ)を作成し配布した。また、本研究に関連する大学関係者への配布も行った。

ホームページの作成では、2年間の研究成果を基にしてホームページ開設し公開を行った。次のアドレスが公開されたURLである。

【知的障害特別支援学校高等部における理科の授業パッケージの開発】

<https://www2.u-gakugei.ac.jp/r2rika/>



4 今後の展望

本プロジェクトでの取り組みをもとに、副代表の岩井祐一が科研費奨励研究(個人研究)を申請して採択となり、2022年度からは、物理や地学分野、さらにはICTやプログラミングにも対象を広げ、知的障害特別支援学校高等部における理科の授業の充実に取り組むことになった。

今後は、対象とする領域の幅を広げるとともに、公立の知的障害特別支援学校高等部の理科の取り組みの実態調査として「今後どのような授業を行いたいのか、どのような授業が必要と考えているか」を明らかにし、授業パッケージ開発に反映させる予定である。また、これまでに開発した生物分野の授業を公立校での実践や、教員研修で扱うことで改良を進めるとともに、化学分野の新たな授業を開発し、これらを合わせてパッケージ化を行う。これらの成果を学会発表、論文発表等で発信するとともに、「パンフレットの作成と配布」、「授業パッケージの動画教材集の作成とホームページでの公開」を行い、公立学校における特別支援教育に還元してゆきたい。

・研究成果の公表

1) 神田実咲, 岩井祐一, 小島啓治, 齋藤大地, 國仙久雄, 中西史(2020)「知的障害特別支援学校高等部におけるデジタル顕微鏡の活用 —理科授業パッケージ開発に向けた実践—」日本理科教育学会関東支部大会発表論文集 第59号 pp. 77

2) 岩井祐一, 小島啓治, 國仙久雄, 中西史, 齋藤大地(2021)「知的障害特別支援学校高等部における理科の授業実態 —理科授業パッケージ開発に向けた質問紙調査より—」第17回日本子ども学会サテライトポスターセッション

3) 岩井祐一, 小島啓治, 國仙久雄, 神田実咲, 中西史, 齋藤大地(2021)「知的障害特別支援学校高等部における理科の授業パッケージの開発」東京学芸大学附属特別支援学校研究紀要, 2020年度, No.65 pp.77~82

4) 岩井祐一, 小島啓治, 國仙久雄, 生尾光, 中西史, 齋藤大地(2021)「知的障害特別支援学校高等部における理科教育の充実 —『野草雑草検索図鑑』を活用した『植物の観察』の授業実践を通して—」日本発達障害支援システム学会 2021年度研究セミナー・研究大会研究発表

5) 岩井祐一, 小島啓治, 國仙久雄, 中西史, 齋藤大地(2022)「知的障害特別支援学校高等部における理科の授業パッケージの開発」東京学芸大学附属特別支援学校研究紀要, 2021年度, No.66 pp.83~88

.....
1 から 4 までを読みやすさを考えて全プロジェクトの共通部分とする。

-
- ・ 表題とプロジェクトメンバー名の上に 1 行スペースを入れる。
 - ・ プロジェクトリーダーに 、サブリーダーに ○ を付ける。(10 ポイント、センタリング)
 - ・ 所属は、大学教員の場合も大学名を入れる。
 - ・ 代表者のメールアドレスを入れる。
 - ・ 氏名の後に 1 行スペースを入れて、キーワード (左詰)を入れる。
 - ・ 本文を書き出す前に、2 行のスペースを入れる。