

県立高等学校教育課程課題研究（理科）

—「探究の過程」を踏まえた授業の改善と充実に関する研究—

高等学校理科の各科目において、生徒が探究的に学習を進めていく授業モデルを提案することを目指して研究を進めた。また、指導と評価の一体化を踏まえ、生徒の学習状況の評価から単元における効果的な指導の在り方について工夫や改善に生かす取組も行った。高等学校理科の授業づくりに当たって参考となる実践報告を、動画コンテンツとしてまとめている。

<検索用キーワード> 高等学校理科 探究の過程 指導と評価の一体化 授業改善
授業づくり 動画コンテンツ

運営委員長

愛知県立松平高等学校長

米津 利仁（令和6年度）

運営副委員長

愛知県立新川高等学校教頭

稲垣 知子（令和6年度）

愛知県立鶴城丘高等学校教頭

中村 羊大（令和6年度）

運営委員

高等学校教育課主査

櫻井 正昭（令和6年度）

高等学校教育課指導主事

伊藤 潤（令和6年度）

高等学校教育課指導主事

辻本 智子（令和6年度）

総合教育センター研究指導主事

新 正司（令和6年度）

総合教育センター研究指導主事

磯貝 大輔（令和6年度）

総合教育センター研究指導主事

原田 拳志（令和6年度主務者）

研究員

愛知県立旭丘高等学校教諭

稲守 将基（令和6年度）

愛知県立明和高等学校教諭

杉山久美子（令和6年度）

愛知県立愛知商業高等学校教諭

川端 亜美（令和6年度）

愛知県立瑞陵高等学校教諭

山本 芳裕（令和6年度）

愛知県立松蔭高等学校教諭

水野 亜美（令和6年度）

愛知県立瀬戸北総合高等学校教諭

今井 岳宏（令和6年度）

愛知県立春日井西高等学校教諭

寺田 祥子（令和6年度）

愛知県立小牧南高等学校教諭

井戸 一博（令和6年度）

愛知県立常滑高等学校教諭

中山 義康（令和6年度）

愛知県立大府高等学校教諭

石神 有介（令和6年度）

愛知県立岡崎北高等学校教諭

倉口 哲（令和6年度）

愛知県立安城高等学校教諭

伊藤 雅也（令和6年度）

愛知県立時習館高等学校教諭

山本 茂樹（令和6年度）

愛知県立豊橋南高等学校教諭

鈴木 唯史（令和6年度）

愛知県立福江高等学校教諭

木村 和也（令和6年度）

1 はじめに

学習指導要領の改訂（平成30年告示）を受け、本年度（令和6年度）は高等学校において新教育課程の3年目を迎えている。各学校では、「知識及び技能」「思考力、判断力、表現力等」「学びに向かう力、人間性等」の三つの柱で整理された資質・能力の育成を目標とした教育課程を定め、「主体的・対話的で深い学び」の視点に立った授業改善が進んでいる。理科においては、「探究の過程を踏まえた授業の展開」「観点別学習状況の評価の充実」「ICT機器の効果的な活用」といった点で一定の成果が見られている。しかし、「探究の過程のどこを重視しているのか見えない」「学習評価が教師の指導改善や授業改善につながっていない」「ICTを使うことが目的になっている」といった声があり、課題も見られる。

そこで、県立高等学校教育課程課題研究の理科では、昨年度（令和5年度）から「探究の過程を踏まえた授業の改善と充実」をテーマとして、高等学校理科の各科目の授業で活用でき、これら課題の解決の一助となる授業モデルを提示することを目的として取り組んできた。研究に当たっては、研究員が専門とする科目を考慮しながら3名で一つの班を構成し、協働して授業モデルを開発する形とした。また、班の構成では、物理、化学、生物の各科目とともに、課題研究の参考事例の一つとなることを期待して、共通教科「理数」の科目を加え、五つの班を設けた。なお、授業モデルの提示に当たっては、教師の指導の流れや生徒の学習状況の様子を分かりやすく示すために、10～20分程度の動画を作成し、オンデマンドで利用できるようにした。

本年度の研究では、昨年度開発した授業モデルでの実践から、生徒の学習に効果的であった点と配慮すべき点を明らかにした上で、再び授業実践に取り組むことで、教師の授業改善、生徒の学習改善に至った過程を中心にまとめた。

2 研究の目的

学習指導要領の趣旨を踏まえ、高等学校理科における「主体的・対話的で深い学び」の実現に向け、「探究の過程」を通じた学習活動の在り方について、効果的な手だてを探る。

3 研究の方法

(1) 理科の各科目における「探究の過程」を踏まえた授業モデルの考案

研究員の科目の専門性を考慮しながら3名で一つの班をつくり、班ごとで授業モデルを考案する。本年度については昨年度と同様に、物理分野と化学分野で各一つ、生物分野で二つの班に加え、科目に限定せずに探究的な活動を進める力の育成をねらって理数探究分野で一つの班、合計五つの班を編成した。各班は、ある一単元について指導と評価の計画を設定する。その際、高等学校学習指導要領解説（理科編、理数編）に示されている「理科で資質・能力を育むために重視すべき学習過程のイメージ（以下、「探究の過程」）」（資料1）のどこに位置付けられるかを意識して各授業を組み立てるように、研究員との共通理解を図った。

(2) 研究員による授業実践と検証

各班は、各研究員の所属校において、考案した授業モデルに沿って授業を実践し、生徒の授業中の行動や授業プリント等から効果的であった

【資料1 探究の過程】



点と授業の進め方に工夫や改善を要する点について検証する。そして、10～15分程度の動画コンテンツとして実践をまとめることにした。

(3) 授業モデルの工夫・改善と実践

本年度は、「指導と評価の一体化」を意識して、昨年度に考案した授業モデルについて工夫点や改善点を考えながら、授業内で実践した。本研究では、工夫や改善を図ったことで、より効果的であったことを中心に報告する。

4 研究の内容

(1) 物理班の取組概要

「物理」の「様々な運動」における単元「円運動と単振動」の中で、単振り子を取り扱った生徒実験において、生徒が仮説を立てて実験することで、より探究の過程を意識して進められるように授業展開を工夫した。昨年度は、実験器具の習熟や取得したデータを考察する力に課題が見られたため、本年度は、当該単元以外でも効果的に実験の機会を設定し、考察するための前提に必要な力の育成をねらって実践した。

(2) 化学班の取組概要

「化学基礎」の「物質の変化とその利用」における単元「化学反応」の中で学習する金属の酸化還元反応において、パフォーマンス課題を取り入れた生徒実験を考案した。昨年度は、実験で扱う教材に金属板を用いたことで、教科書に記載されている内容と異なった結果が得られてしまい、教科書の知識を身に付けることが求められる段階の生徒には、この実験のねらいを十分に達成できないという課題が見られた。本年度は、金属イオンを含む溶液に変えて実験を行うことで、昨年度の課題が解決された。また、得られた実験結果から生徒がより深く考察している一面が見られた。

(3) 生物①班の取組概要

「生物基礎」の「ヒトの体の調節」における単元「神経系と内分泌系による調節」の中で学習する「体内環境の維持の仕組み」において、CS-30（30秒間座ったり立ったりを繰り返す運動）を通し、探究的な授業を実践した。本年度は、より生徒が探究的な要素を高めたり、探究の過程を充実させたりするための工夫点を考案した。実践からは、多様な仮説が出され探究的な要素が高まったり、科学的な見方・考え方を働かせながら結果をまとめたり、グループでの議論が深まったりするなどの改善が見られた。

(4) 生物②班の取組概要

「生物」の「生態と環境」における単元「個体群と生物群集」の中で標識再捕法を取り扱い、学校の敷地内や近隣の草むらにおける野外調査を通して、探究的かつ経年的に学習できる授業モデルを考案した。昨年度、バッタの雌雄の見極めが難しいことや季節や周辺環境によっては、対象生物を調査できないことへの問題点が研究員間で挙がっていた。本年度は、前述した二つの課題に対して、バッタの雌雄の見極めるポイントを確認して捕獲に臨んだり、マーキングの方法を変更したり、バッタ以外の生物を用いたりするなどさまざまな改善を図って実践し、課題の解決につながった。

(5) 理数探究班の取組概要

「理数探究基礎」の初期指導において、探究の意義や探究の過程についての理解を深めるための活動を研究した。「探究活動Black Box」（黒いプラスチック製の箱の中に小球が入っており、その小球の挙動から内部構造を推定する問題で、カリフォルニア大学バークレー校で考案された教材）に取り組むことで、仮説から結果の考察まで探究の過程を学ぶとともに、科学の理論とは何かについても理解

を深めることを目的に授業を行った。なお、本年度は、授業の様子を研究員全員で参観し、事後協議を通して探究的な活動の在り方について協議し合う取組も行った。

5 研究のまとめと今後の課題

昨年度は、授業モデルの考案と実践が同時並行であったことから、当研究のテーマが教師の授業改善と生徒の学習改善にどこまで生かされているかについて十分に検証できていなかった。そこで、本年度は次の三つの視点を意識して取り組むことで、課題の解決に当たった。三つの視点とは、「①昨年度の実践を振り返り、成果と課題をそれぞれ洗い出し、改善点や工夫点を明確にして実践すること」「②授業分析を行い、生徒が探究的に学習を進めていると考えられる点を見いだすこと」「③探究的な授業づくりのための方策として、実施後の研究協議の充実を図り、教員間の学び合いを推進すること」である。本年度の実践において、①の視点については、全ての班で昨年度の実践から課題点を見いだし、工夫・改善を図ることで、ねらいに迫る授業を実践できたと考えられる。また、②と③の視点については、授業参観を実施し、研究員にあらかじめ観察する活動グループを割り当てたところ、生徒同士が学び合う様子を把握するができ、その後の研究協議が活性化することにつながった点が成果と考えられる。

今年度についても各研究班における成果物は、「高校理科指導事例集～探究の過程を踏まえた授業の改善と充実を目指して～」（別紙）という形で、動画コンテンツとしてウェブ上にアップロードし、当センターのウェブページにリンクを掲載して、各学校で広く活用できる形にしていく。また、理科教育研究会や出前講座等で理科教員が関わる研究会や研修会において、実践内容を紹介したり、資料を提示したりして成果物を役立てていく。

今後も各科目において、各单元内で探究的な学習にするための授業モデルを考案していくとともに、授業の充実を図るための教員間の学び合いの在り方についても模索していきたい。

<参考文献>

- ・文部科学省「高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説 理科編、理数編」



高等学校理科「探究の過程」を

踏まえた授業の改善と充実に向けた取組

2年次

理科の授業においては、「探究の過程」を通じた学習活動を行い、資質・能力が育成されるよう指導の改善を図ることが必要です。本年度は、昨年度の実践から、生徒の学習に効果的であった点と配慮すべき点を明らかにした上で、再び授業実践に取り組むことで、教師の授業改善、生徒の学習改善に至った過程を中心にまとめています。是非、日々の授業にお役立てください。



概要

昨年度課題として挙がっていたことからの改善点と工夫点を明確にした授業実践、生徒が探究的に学習している場面の見取り、授業参観後の協議の充実からの教員の学び合い、以上三つのことを意識して本年度の研究を進めました。

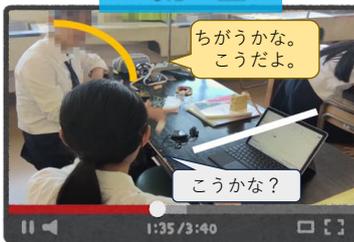


生物基礎

CS-30(30秒間座ったり立ったりを繰り返す運動)を通して探究的な授業を実施しました。生徒への問いかけを改善することで、多様な仮説が出され探究的な要素が高まったり、科学的な見方・考え方を働かせながら結果をまとめたりするなどの成果が見られました。

昨年度、単振り子の生徒実験の際に、生徒の実験器具の習熟度や取得したデータを考察する力に課題が見られたため、本年度は、当該時間以外でも効果的に実験の機会を設定し、考察するための前提に必要な力の育成を狙って実践しました。

物理



標識再捕法から探究的かつ経年的に学習できる授業モデルを考案しました。昨年度は、対象生物の雌雄の見極めの難しさや季節や周辺環境によって調査できないことへの課題がありました。本年度は、これら課題に対して改善を図って実践しました。

生物



化学基礎

酸化還元反応での生徒実験について、設定を金属板から金属イオンを含む溶液に変えて実施することで、教科書の知識を身に付けることが求められる段階の生徒にとって、単元での狙いを十分達成できる形で実施することにつながりました。



理数探究基礎

「探究活動Black Box」(中の小球の挙動から箱の内部構造を推定する活動)を通して、探究の意義や探究の過程についての理解を深める授業を行いました。科学という営みの本質を楽しみながら学べ、生徒の探究心に火をつけることにつながる活動となりました。



研究部は、
←こちらから

愛知県総合教育センター 研究部
<https://apec.aichi-c.ed.jp/cms/page-1849.html>