

②平成 29 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

(根拠となるデータ等を報告書「④関係資料」に添付)

(1) 課題探究に徹底して取り組めるカリキュラムと環境の研究開発

【仮説 1】

各教科科目の単位数を減ずることなく、課題探究に徹底して取り組めるカリキュラムを確立し、環境を整備することにより、卓越した課題探究を行うことができる。

【実践 1】 (仮説 1 を検証するために実施した取組)

1 学校設定科目「課題研究」の充実と高度な課題探究

2 年生と 3 年生は 1 年次に課題研究の希望者を SR コース (Study & Research 学習と研究) として研修・実習に取り組み課題研究を実施した。授業時間内には時間をとらず放課後に研究を行なった。

平成 29 年度入学生 (現 1 年生) は SR コースを作らずに学年の生徒が誰でも、また在学中にいつでも課題研究をできるように設定した。2・3 年生と同じく放課後に研究を実施した。課題研究へ至る道は以下である。

- a) ふだんの授業 → 「問題発見」 → 「課題研究」 → 大学へ
- b) ふだんの授業 → 「ミニレポート」 → 「課題研究」 → 大学へ

2 「数学実験室」の設置

授業で扱った数学的対象についてのシミュレーション等や、授業で扱わなかった理科の検証実験等を行い、行いたいと思ったときにいつでも行える実験室を設置する。興味関心から導かれる探究心を満たすことで、新たな課題発見、課題探究につなげることができる。

今年度は主に数学と物理のシミュレーションとプログラミングに使用できる機器を揃え、生徒に使い方の説明会を実施し、機器の貸し出しをした。

3 科学系クラブの振興

科学系クラブが高度で卓越した研究を継続する担う母体と考え、研修会、研究会、発表会、国際科学技術コンテスト等への参加を奨励し、科学系クラブの研究活動を支援した。ている。科学系クラブの行事として研修講座を実施し、平成 29 年度は部活の所属に関わらず希望者を派遣した。

【仮説 1】に対する成果と検証

「放課後に実施する「課題研究」でも卓越した研究結果が得られることを示す。」

- ・ 2 学年、3 学年は放課後の課題研究で以前と同程度の成果があった。
- ・ 1 学年は研究を放課に行ない次年度の発表に向けて研究を進めている。

→ 【関係資料 各学年 研究テーマ一覧、課題研究】

(2) 課題発見能力を育成するための研究開発

【仮説 2】

学習技術を習得し実践していく学び、大学や企業等との連携 (科学のインスパイア)、 「清

陵ネット」の活用等により、課題発見能力を育成することができる。

【実践2】（仮説2を検証するために実施した取組）

1 学習技術を習得し実践していく学校設定科目「問題発見」

1, 2 学年全員を対象とし、教科学習と平行してオン・ザ・ジョブ・トレーニングとして探究方法の基礎とスキルを鍛え、理数教科学習などに課題を見出し、課題探究に取り組んだ。

2 サイエンスハイスクール・インスパイア・プロジェクト(SHIP)

大学・企業等との連携講座(含科学セミナー)を実施し、科学者・研究者としての意識と態度を育成した。科学の真理と意外性を感じることで科学を学ぶ意欲をひき起こした。常識と先入観を覆す科学の面白さと魅力を体験させる等、科学にインスパイアされる環境を用意した。教職員のインスパイア体験を伝えた。

コンピュータシミュレーションを用いた課題研究を円滑に進めるために生徒にプログラミング技術を身につけさせ自分でシミュレーションができるように連続講座を新設した。

→【関係資料 SR-SSH実施行事一覧, 科学技術研修】

3 附属中学校からの入学生と各中学校からの入学生とのミックス

高校において、附属中学校の生徒と地域の中学校の生徒を混合した講座編成をした。先取り学習をせずに「深い学習」をしてきた附属中学校の生徒と、リーダーシップを発揮してきた各地域の中学校の生徒とが互いに刺激しあい、切磋琢磨する学習集団が形成され、より積極的な探究活動になることを計画した。

【仮説2】に対する成果と検証

「学校設定科目「問題発見」の探究活動により、課題発見能力が高まることを示す。」

- ・生徒は「問題発見」の授業に積極的に取り組み探究課題をみつけている。

→【関係資料 学校設定科目評価表「問題発見」】

- ・プログラミングに対する生徒の活動がはじまった。

→【関係資料 「はじめてのプログラミング」「プログラミングのABC」】

(3) 「清陵ネット」を活用した課題解決能力を育成するための研究開発

【仮説3】

「清陵ネット」上で展開する知識の共有、OBや教員も含めた様々な清陵関係者との議論、蓄積された今までの探究の成果と教授法により、課題解決能力を育成することができる。

【実践3】（仮説3を検証するために実施した取組）

1 知識の共有の場

授業資料の提供、学習ノートの作成、初心者にとってのFAQ集や失敗体験の共有により、基本知識の完全学習を目指しながら、スローラーナーのケアをめざした。さらにファストラナーを飽きさせない発展的な情報を与えることを計画した。

2 議論やコミュニケーションの場

探究過程で得られた結果を書き込み、その妥当性を多くの人と議論したり、結果に対する自分の考えを論文(モノグラフ)で書き込み、互いに共有議論したりすることをめざした。

3 探究活動等の成果の蓄積の場

探究活動の成果である論文を共有し、教授学習法と共にネットワークに蓄積保存して学校の記憶(書庫・アーカイブ)とした。

【仮説3】に対する成果と検証取組検証

「学習ノートの共有、学習成果についての議論、改善された教授法の蓄積により、学校全体の課題解決能力が高まることを示す。」

- ・「清陵ネット」により課題研究の進め方が共有化・透明化された。

→【③実施報告書(本文)③ 1-2 課題研究 平成29年度2学年】

(4)「清陵ネット」上で展開するパフォーマンスを可視化する評価法の研究開発

【仮説4】

「清陵ネット」上で展開する、課題探究や体験的取組のパフォーマンスを可視化する評価法を活用することにより、高いレベルの課題発見能力と課題探究力を育成することができる。

【実践4】(仮説4を検証するために実施した取組)

1 評価内容の検討

従来の評価方法を見直し他校の取り組みを参考に評価内容を検討した。

2 「清陵ネット」を用いた各事業の評価活動

学校設定科目「問題発見」の授業をはじめアンケートを「清陵ネット」をオンライン上で実施した。生徒はスマートフォンなどからアンケートに答えた。結果は自動で集計される。

【仮説4】に対する成果と検証

「学習進度に合わせて自己評価を随時実施して授業へ反映、評価の共有により、課題探究力が伸びることを示す。」

- ・「清陵ネット」により課題研究の進め方が共有化・透明化された。

→【関係資料 学校設定科目評価表「問題発見」アンケート調査結果】

② 研究開発の課題

(根拠となるデータ等を報告書「④関係資料」に添付)

(1) 課題探究に徹底して取り組めるカリキュラムと環境の研究開発

1 学校設定科目「課題研究」の充実と高度な課題探究

平成29年度入学生の課題研究の数を増やすことが必要である。課題研究はふだんの学習から自然に生まれるという道筋を生徒に理解させる。

「問題発見」を研究時間として充実させる。「ミニレポート」の作成を「問題発見」に時間に組み入れ研究に取り組む時間を確保する。課題研究を始める時期を早くする。

2 「数学実験室」の設置

放課に生徒が議論や数学シミュレーションを行える部屋が必要である。機器を設置し生徒が自由に使えるようにする。

3 科学系クラブの振興

学年を超えた高度な研究は科学系クラブで継承していくことが必要である。単年度ではできない継続的で大規模な研究に取り組んでいくこととする。

4 3学年の学校設定科目

平成29年度1学年の3年次の学校設定科目として「数学講究」「理科講究」「物理探究」

「化学探究」「生物探究」「地学探究」について検討する。

(2) 課題発見能力を育成するための研究開発

1 学習技術を習得し実践していく学校設定科目「問題発見」

生徒の個人研究の時間を授業中に確保する必要がある。「ミニレポート」を推奨し課題研究へ発展させていく。

授業に認知科学、科学史、数学史などの学習を取り込んでいく。土曜授業の活用も考える。
→【③実施報告書(本文) ⑦ (2)】

2 サイエンスハイスクール・インスパイア・プロジェクト(SHIP)

講座を整理する必要がある。平成30年度に実施する講座と従来の講座の中で隔年実施でもよい講座の編成をする。講座の様子は「清陵ネット」でライブ中継をして記録に残す。

年度当初からプログラミングの体系的な連続講座を始める。

3 附属中学校からの入学生と各中学校からの入学生とのミックス

授業の講座編成アドバンスコース・スタンダードコースは継続し、調査・評価をして平成31年度に向けて検討する。

(3) 「清陵ネット」を活用した課題解決能力を育成するための研究開発

「清陵ネット」のアクセス数を増やすことが必要である。そのために「問題発見」の授業において「清陵ネット」を活用する。ふだんの授業における疑問を掲げ、FAQを作る。また学校生活に便利な情報を掲載する。授業での活用をより増やす。技術的な改善点は速やかに解決する。SRコース(旧Sコース)のOB・OG全員を「清陵ネット」に登録する。

次の3つの機能を充実させる。

1 知識の共有の場

「清陵ネット」の教科の活用を増やす。授業資料の提供、学習ノートの作成、初心者にとってのFAQ集の作成や失敗体験を共有する。基本知識の完全学習を目指しながら、スローラーナーのケアをめざす。ファストラナーを飽きさせない発展的な情報を与えることを進める。

2 議論やコミュニケーションの場

通常授業や「問題発見」、「課題研究の」などの探究過程で得られた結果を書き込み、その妥当性を多くの人と議論したり、結果に対する自分の考えを論文(モノグラフ)で書き込み、互いに共有議論したりすることを進める。

3 探究活動等の成果の蓄積の場

探究活動の成果である論文を共有し、教授学習法と共にネットワークに蓄積保存して学校の記憶(書庫・アーカイブ)とする。

→【③実施報告書(本文) ⑦ (3)】

(4) 「清陵ネット」上で展開するパフォーマンスを可視化する評価法の研究開発

本校の評価内容を決定し実施することが必要である。評価の時期は9月中間評価、2月を年度評価とする。調査については「清陵ネット」を活用する。

→【③実施報告書(本文) ⑦ (4)】