

諏訪に立脚した深い学び

校長 西沢 宏

平成が間もなく幕を閉じ、新しい時代を迎えようとしています。平成を振り返る試みはいろいろな角度からなされていますが、この30年間は、オゾン層の破壊を食い止めるために、世界中でフロンガスの規制が進んできた30年であるともいえます。その脱フロンの取組を日本国内でいち早く進めた企業は、実は、私たちの地元、諏訪の企業でした。当時セイコーエプソン社長だった中村恒也さんが2018年12月に95歳でご逝去され、地元紙には次のような追悼記事が掲載されました。

(1988年)12月、世界に先駆け、ぐいっと(脱フロンに)舵を切った企業がある。セイコーエプソン(諏訪市)だ。フロンは精密部品の洗浄に打って付けの化学物質。同社の年間使用料は1千トンを超えていた。これを5年後までに全廃すると目標を掲げ、3年半で達成した。社長だった中村恒也さんの語録を振り返ると気負いなく脱フロンの現実と大局を見極めていたように思う。「害があるなら使うのはやめよう。ごく自然の判断だった」「業界はみんな反対だったが地方にいると聞こえなかった。地方にいることで本質に基づいた判断ができる」

(『信濃毎日新聞』2019年1月9日朝刊「斜面」より)

本校は昨年度から再びスーパーサイエンスハイスクールに指定され、新たな研究テーマを掲げて研究開発に取り組んでいます。重点枠「社会との共創」では、「ものづくり集積地諏訪に立脚した課題発見能力と独創的発想力の育成方法の研究」をテーマに、地元企業との連携による企業研究や先端技術産業研修、地元の歴史や風土を学ぶ講座、地元企業とゆかりのある北米を訪問する海外研修など様々な取組を実施(または予定)しています。私は、これらの取組を通じて生徒たちには、「諏訪という地方都市にいるからこそできる」独創的な発想をしてくれることを期待していますし、諏訪に住んでいるからこそ気づく問題や課題に対して、「諏訪清陵高校生らしい手法で」深く探究してほしいと望んでいます。その時の「諏訪だからこそ」というのは、単に、諏訪の長所やメリットだけを生かしていけばいいのではなく、むしろ、一見弱点やデメリットと思われることも「強み」に変えていくという発想を忘れてはならないと思うのです。地方都市は情報が得にくく他者の動向が把握しにくい弱点がありますが、その弱点を、「前例」や「常識」という名の雑音も聞こえないという強みに変え、ただひたすら「本質に基づいた判断」をしたという中村さんの言葉は非常に重いと考えるからです。

本校生徒の皆さんの課題に対峙する姿勢が、このように本質に迫るものであってほしいと願います。そしてそのために、諏訪清陵高等学校が、より多くの生徒たちに「深い学び」を提供できる学校になることを目指してまいります。

研究開発実施報告書 目次

基礎枠

①平成 30 年度 SSH 研究開発実施報告(要約)	1
②平成 30 年度 SSH 研究開発の成果と課題	5
③実施報告書(本文)	10
④関係資料(平成 30 年度教育課程表,データ,参考資料など)	
1 教育課程表 (H29, 30 入学生)	30
2 運営指導委員会記録	31
3 課題研究発表会 研究テーマ一覧	33
4 活動の記録	34
5 学校設定科目評価表 問題発見	35
学校設定科目評価表 課題研究	37
学校設定科目評価表 科学技術研修	39
6 事業評価表	41
7 卒業生追跡調査	48
8 広報 清水が丘 51 号	51

研究開発実施報告書 目次

重点枠

⑤平成 30 年度科学技術人材育成重点枠実施報告(要約)	52
⑥平成 30 年度科学技術人材育成重点枠の成果と課題	54
⑦科学技術人材育成重点枠実施報告書(本文)	
⑧関係資料(平成 30 年度教育課程表,データ,参考資料など)	
1 研究開発テーマ	56
2 研究開発の経緯	57
3 研究開発の内容	59
4 実施の効果とその評価	64
5 研究開発上の課題及び今後の研究開発の方向性・成果の普及	66
6 事業評価表	67

①平成30年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	学習の場「清陵ネット」で展開する探究力あふれる人材の育成
② 研究開発の概要	<p>(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 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で、卓越した課題探究を保証する。</p> <p>(2) 課題発見能力を育成するための研究開発 学習技術を習得し実践していく学び、大学や企業との連携、「清陵ネット」の活用等を通して課題発見能力を育成する。</p> <p>(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」上で展開する知識の共有、様々な学校関係者との議論、蓄積された今までの探究の成果と教授法を通して課題解決能力を育成する。</p> <p>(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 生徒の資質・能力向上に資するため、「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研究開発する。</p>
③ 平成30年度実施規模	全校生徒を対象とする。全ての授業、学校活動について指導法の研究開発を行う。普通科生徒720名。
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <p>1 第1年次</p> <p>A 学習の場「清陵ネット」の研究開発 B ICTを活用した能動的学習等授業改善の取組を実践 C 新たに導入した「問題発見」の計画を策定し実行 D 「課題研究」科目の充実 E 信州大学・諏訪東京理科大学・セイコーエプソン株式会社等との連携を充実 F 地域の企業、大学等の外国人研究者との連携及び研修プログラムの策定 G 附属中学校からの入学生と地域の中学校からの入学生を混合した講座編成</p> <p>2 第2年次</p> <p>A 学習の場「清陵ネット」の改善研究 B 1学年「問題発見」を受講した生徒の2学年「問題発見」の指導計画を策定し実行 C 「課題研究」科目の改善研究 D 「課題研究」の成果を論文にまとめ、学会や研究会で発表、授業改善を図る</p>

- E 地域の外国人研究者・留学生等との交流会を実施
- F 授業改善の取組を校内で共有し，研修等により学校全体の取組とする
- G 「数学講究」「理科講究」のシラバスと評価計画策定

3 第3年次

- A～G 3年間の実践を生徒や教職員の変容，評価反省から確認し事業改善を図る
- H 附属中学校1期生の高校3年次の状況を踏まえた授業改善

4 第4年次

- I 卒業生の追跡調査を実施し，4年次，5年次の実践の改善と発展に取り組む
- J 文部科学省による中間評価の結果を検討。平成29年度指定SSH事業後半について，研究開発計画の再検討と改善を図り，新たな取組を研究開発し実践

5 第5年次

- K SSH事業で開発した指導方法の地域・全国への還元と5年間の研究のまとめ

○教育課程上の特例等特記すべき事項

(1) 必要となる教育課程の特例とその適用範囲

29年度入学生および30年度入学生においては，社会と情報（2単位）を減じ，学校設定科目「問題発見」（1年次1単位，2年次1単位）を開設する。

(2) 教育課程の特例に該当しない教育課程の変更

特になし

○平成30年度の教育課程の内容

普通科1学年，2学年に教科情報学校設定科目「問題発見」の開講
学校設定教科「サイエンス」を設定し学校設定科目「課題研究」「科学技術研修」の開講

○具体的な研究事項・活動内容

(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

- ・学校設定科目「課題研究」の充実と高度な課題探究
- ・ICTを活用した能動的学習等授業改善の取組を実践
- ・プログラミング講座から自主活動への転換の支援
- ・数学実験室の設置と具体的活用方法の研究
- ・科学系クラブの振興

(2) 課題発見能力を育成するための研究開発

- ・新たに導入した学校設定科目「問題発見」の計画を策定し，実行
- ・「サイエンスハイスクール・インスパイア・プロジェクト（SHIP）」講座の企画・運営
- ・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

(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」の使いやすさ向上のための改善

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

(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

- ・平成29年度に続きSSH活動のための特定のコースを作らずに、学年の生徒が誰でも、また在学中にいつでも課題研究ができる、また、他のSSH活動に参加できる形態を維持した。
- ・放課後に学校設定教科「サイエンス」の中に学校設定科目「課題研究」(各学年1単位)を設置した。
- ・生徒が掲げる研究テーマについて、口頭や「清陵ネット」において助言を得たりと意見交換したりできるようにした。2月の課題研究発表会において、2学年課題研究すべての口頭発表とポスターセッションを行った。また、来場者から「清陵ネット」を通じてループリックに基づく直接評価や、意見を入力できるようにした。
- ・教科情報の学校設定科目「問題発見」では、高校のほぼ全教員が2年生の個別の研究のいずれかの担当をする全校体制をつくり、助言を行えるようにした。また、9月にポスターセッション形式の中間発表会を設定した。2年生全員が発表、1年生、附属中学校生徒が見学者として参加した。生徒ひとりひとりがポスター制作と発表に責任を持つという、グループ発表では経験できない学習の機会とした。高校のほぼ全教員が2年生の個別の研究のいずれかの担当をする全校体制をつくり、助言を行えるようにした。
- ・コンピュータなどを用いた実験やシミュレーションをできるように機材とソフトウェアを用意し貸し出した。
- ・科学系クラブの所属非所属に関係なく研修講座、コンテストへの希望参加を勧めた。

(2) 課題発見能力を育成するための研究開発

- ・学校設定科目「問題発見」は、自分で考え、コンピュータを使ってポスター制作、論文形式へのまとめをし、発表し互いを評価するという授業の形態が生徒にとって好評であった。2年次においてはポスターセッション形式での中間発表会を開催し、2年生全員が個人発表を行った。
- ・昨年度から始めた科学系講座の総称である「サイエンスハイスクール・インスパイア・プロジェクト(SHIP)」では、これまで生徒に好評であった講座を軸に実施した。これまで同様、高い評価を得た。
- ・昨年度始めたプログラミング連続講座を受け、今年度は生徒の自主活動として発展し、講義形態からプログラム添削を行う形態にした。日本情報オリンピック予選へチャレンジする生徒も現れた。
- ・附属中学校からの入学生と各中学校からの入学生を混合した授業を行なっている。

(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」は課題研究の研究過程の共有や可視化になっていたが、Webサイトの階層構造が深化、複雑化してきたため使いにくいという声があり、今年度抜本的な改善を行った。Webサイトのデザインや構造の単純化を行った。来年度からは新しいWebサイト本格運用を開始する予定である。

- ・課題研究を行った生徒たちは「清陵ネット」を通じて他者から寄せられた助言を肯定的に受け取っている。後の本文にアンケート結果を示すが、自身の研究の参考になった、モチベーションになった、と感じている生徒もいるほか、自分の研究は他者の声に左右されない、とする生徒も一定程度いた。

(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

- ・今年度はWebサイトの改善、改良に時間がかかり十分な運用ができなかった。

○実施上の課題と今後の取組

(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

- ・学校設定科目「問題発見」で全員がミニ課題研究的取り組みを経験しているが、課題研究に進む生徒は増えていない。課題研究希望者ミーティングを通じて、課題研究に取り組みたい生徒もいることは把握しているが、より多くの生徒の掘り起こしができなかったことは、周知が不十分だったことも原因の一つとして考えられる。来年度は新入生、2年生に向け、研究の具体例や時間の使い方なども触れながら、研究に踏み出せるきっかけと環境を整えたい。

(2) 課題発見能力を育成するための研究開発

- ・学校設定科目「問題発見」開講2年目となり、一巡した。ふだんの生活や授業から湧く疑問を顕在化させ「ミニレポート」の作成から課題研究へ発展させる、という当初の計画の中で、ミニレポートから課題研究への流れが十分でないという課題がある。上記(1)で触れたように、研究することを身近に感じられるような働きかけをしたい。
- ・今年度自主活動と添削中心であったプログラミング系講座について、初学者向け講座を3月に実施する。きっかけ作りにして、自主活動へつなげたい。
- ・SSHとして重点枠「社会との共創」を含んだ海外研修を実施する。それに関わって重点枠とも重なるが、事前の研修と、海外研修へつなげた課題研究を行う機会を設ける。

(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」の活用について、新しくなったWebサイトで「問題発見」の授業や課題研究の研究進捗状況や、それに対する助言や感想といった使い方から、運用を開始する。Wifiなどの周辺環境が整いつつあるので、授業時に使うような形から始めたいと考えている。

(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

- ・自分の研究内容を「清陵ネット」を通じて発表し、それに対するリアクションを受け取ることを通して、生徒にどのような変容あるのかわかるようなアンケート調査を実施予定である。

②平成30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

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

平成29年度入学生（現2年生）からはSSHのコースとして特定クラスを形成せず、学年の生徒が誰でも、また在学中にいつでも課題探究を開始できるような環境を設定した。放課後に研究を実施した。平成30年度も同様である。

昨年度1年次に学校設定科目「課題研究」の取り組んだ生徒たちは、2年次でも継続的に研究を重ねた。平成30年度全国総合文化祭予選を勝ち抜き、生物部門と地学部門来年度において県代表になる成果を上げた。

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、行いたいと思ったときにいつでも行える実験室を設置する。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（平成29年度）。平成30年度も同様に機器は自由に使える環境は保てたが、物理的に部屋がない状態は解消されていない。教室にこだわらない設置場所の検討が必要であると考えている。

3. 科学系クラブの振興、各種コンテストへの参加

昨年度から引き続き、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するなど、科学系クラブの研究活動を支援した。

平成30年度は、次のような成果が上がった。

日本地球惑星科学連合大会において天文気象部のグループが奨励賞を受賞。科学の甲子園長野県予選を兼ねた長野県教育委員会主催信州サイエンステクノロジーコンテストにおいては、2年生有志参加チームが、数学部門において優勝した。全国総合文化祭長野県予選を兼ねた長野県教育委員会主催県高等学校自然科学フェスティバルにおいては地学部門と生物部門で最優秀賞を獲得。地学部門の発表は全部門の総合最優秀賞も獲得した。両部門の発表は来年度の全国総合文化祭に出場する。

数学オリンピック予選9名参加、日本情報オリンピック予選3名参加。World Robot Olympiad Japan 公認・電子ロボと遊ぶアイデアコンテスト5名参加。以上のように積極的にコンテストに出場する生徒が現れた。また賞を獲得する、卓越した例も出てきた。

II. 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. 教科情報学校設定科目「問題発見」の取り組み

本年度はSSHの特例措置として教科情報の学校設定科目「問題発見」が2年目となり、1年次に加え、2年次でも開講された。1年次、2年次の授業内容の差異は次のようになっている。

1年次・・・グループを形成し、地元企業の調査・研究、ポスター、プレゼンテーションの作成、授業講座内での口頭発表。

2年次・・・生徒各自が興味を持ったテーマを自由に決め、個人研究する。全員がポスターセッションによる中間発表会に参加し発表を経験し、年度末に論文の形にまとめる。

1年次で基礎、2年次で実践という位置づけである。

2年次では高校のほぼ全員の教員がいくつかの個々の研究の担当になり、全校体制をとることができた。これまでは理科・数学の職員で行っている状態だったが、ほぼ全教員に担当を割り振ることについて理解が得られ、協力体制が取れるような状況になってきた。また、指導に当たっては生徒に研究を進めるにあたって、参考書となるテキスト「ラーニングスキルズ問題発見テキスト」という冊子を配布し、拠り所となるようにした。

平成31年1月にアンケート調査を実施した。次の4項目について、この1年を振り返って、4月期(年度初め)、10月期(中間期)、1月期(年度末)の自己評価を⑤(はなまる)、4◎、3○、2△、1×の5段階でつけてもらった。1、2年合算の結果からの抜粋は以下の通り。

「様々な疑問を自発的に解決しようとする姿勢がありますか？」

4月期の中央値3(平均値3.18)→1月期の中央値4(平均値3.63)

「レポートやプレゼンテーション、ポスターを工夫して作成できますか？」

4月期の中央値3(平均値3.23)→1月期の中央値4(平均値3.77)

「学問に対する探究力がありますか？」

4月期の中央値3(平均値3.19)→1月期の中央値4(平均値3.59)

「自己表現力がありますか？」

4月期の中央値3(平均値2.98)→1月期の中央値3(平均値3.30)

4月期(年度初め)の自分より1月期(年度末)の自分の方が力がついている、と自己評価している生徒が多く、数値には有意な差が認められた。

③実施報告書(本文)に授業の内容、アンケート分析の詳細を、④関係資料にデータを掲載した。

平成30年度は、教科情報学校設定科目「問題発見」の2年次の授業において、生徒の個人研究に高校教員のほぼ全員がかかわる体制をとることができた。

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。(平成29年度)

平成 29 年度に実施したプログラミング講座が発展し、昨年度の受講生徒は今年度、講義に留まらない活動に取り組んでいる。講師にプログラミング課題の添削指導を受けつつ、プロジェクト・オイラー（プログラミング（コンピューター）による一連の計算問題の解決を目的としたウェブサイト）掲載の問題を解くことや、日本情報オリンピック予選へチャレンジするなど、実践的な活動へつながっている。また、受講生徒自らが講師役となり、他生徒向けの初學者用プログラミング講座を企画・実行するなど自主活動をする動きが出てきた。

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、附属中学校出身の生徒と地域の中学校の生徒が互いに刺激しあい、切磋琢磨することを期待として、平成 29 年度の附属中学校 1 期生入学時より設定した混合講座編成であるが、I. 2. に挙げた県高等学校自然科学フェスティバルにおいて総合最優秀賞を獲得した地学部門のグループのリーダーは市町村の中学校出身で、メンバーに附属中学校出身の生徒がいるミックスである。このように、平成 30 年度には、当初の目標を体現する実現している事例が出てきている。

III. 「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。

平成 29 年度は以下の様な実践を目指した。

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。

アーカイブとしての蓄積は実行してきているが，利便性に難があり実際の活用度の低さが課題となった。

②研究開発の課題でも触れるが，平成 30 年度は「清陵ネット」の利便性，使用感の向上を目的として，サイトのデザインや階層構造の改善を行った。デザイン，構造をなるべくシンプルにすることを心がけた。デザインの変更，サイトの引っ越しなどの工事に時間がかかり，知識の共有，探究の成果の蓄積などの運用は当初の計画通りには出来なかった。下の項目IVで触れたが，課題研究発表者については，聴衆からスマートフォンを通じて，プレゼンテーションについての助言，アンケート入力を実行した。

IV. 「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. 「清陵ネット」活用の有効性と課題

平成29年度は、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。

平成30年度は、課題研究発表会において、各々の発表に対して、来場者がアクセスできるようにして、ループリックに基づいた評価の入力や、発表者へのメッセージ、アンケートの回答などができるようにした。また、来場者からの評価やコメントについて発表者がどのように感じるか、アンケート調査を行った。心理的にどのような影響があるか調べる項目を用意した。以下の質問に対して、「他者からの評価が励みになった」とてもそう思う20%、そう思う45%「他者からの評価は自分の研究を肯定してくれていると感じた」とてもそう思う20%、そう思う60%、「他者からの評価も、今後の自分の研究のモチベーションのひとつになる」とてもそう思う30%、そう思う35%、「発表会後だけでなく、研究途中でも他者からアドバイスをもらえたらありがたかった」とてもそう思う35%、そう思う20%。との結果となった。③実施報告書（本文）に事業の内容、アンケート結果の詳細を、④関係資料にデータを掲載した。

② 研究開発の課題

I. 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年度に課題となっていた、課題研究に取り組む生徒の数を増やすことが平成30年度も継続課題となっている。課題研究をやってみたいという生徒はいるが、所属部活との時間的な兼ね合いが、数が増えない理由の一つではある。しかし、これまでも運動部に所属しながら放課後の課題研究に取り組んできた生徒も数多くいたので、所属クラブの協力のもとに十分可能なはずである。来年度はこれまでのそのような先輩の例を紹介すること、課題研究の魅力を伝えること、環境は整っていることなどを宣伝していくことに力を入れたい。本校附属中学校を含め、中学校段階で探究活動を経験している生徒も多くいるので、新入生に対しての、年度初めの呼びかけが重要だと考えている。

2. 「数学実験室」の設置について

コンピューターなどの機器の貸し出しはできているが、「場所」の確保には至っていない。教室等の確保は難しいと思われる。代替案として、廊下にカウンターを設けて、そこにPC端末を置くことが考えられる。

3. 全校体制の強化

今年度の教科情報学校設定科目「問題発見」の2年次の授業において、高校教員のほぼ全員がかかわる体制をとることができた。これまでに比べ理系教科の教員以外の職員にも理解が得られ協力体制が取れるような状況になってきた。しかし、今年度はそのような体制は取ることができたが、その体制が機能的に働いていたかというところまでではなかった。「問題発見」で扱う生徒の選んだテーマが必然的に生徒の関心が高いものであったことで、自分でできる範囲で研究をまとめていたことや、職員が必ずしもそのテーマに精通しているとは限らないということも考えられる。今後は直接あるいは「清陵ネット」を介してなど様々な

方法で生徒と関わる機会を増やし、教員のアドバイザーとしての面に加え、仮に専門外のテーマの担当であったとしても、一般の大人として研究の内容や進め方を質問したり、疑問を投げかけたりするなどしながら、生徒の研究がより深まるような働きかけができるような体制にしていきたい。

II. 課題発見能力を育成するための研究開発

1. 教科情報学校設定科目「問題発見」の取り組み

1年次で研究から発表の基礎を学び、2年次で自分で問題を発見し、それを研究するという流れはできたが、調べ学習に留まっているものもあること、先に触れたが、課題研究への流れが弱いことが課題である。課題研究をする生徒増のためには、周知を強化したい。これまでも知らせてはいたが、事例や研究環境の紹介などの具体性に欠けていたという反省がある。来年度初めに生徒に向けてSSH活動全体の紹介をしながら、課題研究への誘いをしたい。課題研究の経験のある附属中学校3年生に高校入学後も取り組むような動機付けをし、高校入学後の課題研究への流れを牽引してもらうようにすることも考えられる。

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)

平成29年度時点で、講座を整理する必要があると反省が出ていた。講座が多くなっていた部分については、平成30年度は精選した。平成29年度には隔年開催の講座も念頭に入れていたが、例えばプログラミング講座については、平成30年度は平成29年度を土台にした発展的実践的内容であった。来年度は再度初学者向け講義から始める予定である。

III. 「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

1. 「清陵ネット」の改善の必要性和活用方法の提案

平成29年度当初より「清陵ネット」のアクセス数を増やすことが課題となっていた。そのために「問題発見」の授業において「清陵ネット」を活用することを挙げていた。平成30年度は「清陵ネット」の利便性の向上について、今年度は構造とデザインをシンプルにする改善を試みた。サイトのデザイン等の変更や引っ越しに時間がかかったことで、十分な利用ができなかった。次年度は年度初めから稼働し、2年次の学校設定科目「問題発見」や課題研究から活用する予定である。

IV. 「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

平成29年度は具体的な評価方法を示すことができていなかった。

今後は、生徒自身が「清陵ネット」を通じた研究の発表や、研究を進める上での助言を求め、他者から感想をもらうことなどを通じて、どのような変容があるか、調査する。平成30年度は課題研究発表会においてそのようなアンケート調査をした(結果の一部は、①研究開発の成果に記載。詳細は③④に掲載)。今回は課題研究発表者のみが対象となったので標本数が少なかったが、来年度は学校設定科目「問題発見」の研究内容を「清陵ネット」に掲載し、変容を調査する。

③実施報告書（本文）

① 研究開発の課題

○研究開発課題

学習の場「清陵ネット」で展開する探究力あふれる人材の育成

○研究開発の目的

何かを知りたいと思ったとき、何かを確かめたいと思ったとき、場所や時間に囚われることなく探究活動ができることで、探究心が満たされる。そして、その探究活動の中から新たな課題が立ち上がり、探究心が沸き上がる。

特定のコース選択者や理数科の生徒に限らず、学校全体を探究心あふれる人材で満ちた環境にするために、「授業時間に限定されない、卓越した研究を導く自由な課題探究の場を保証するカリキュラム」、
「課題発見能力と課題解決能力を培うための学習の場『清陵ネット』* 上で展開される、知識の共有と集団討議、探究成果の蓄積」の研究開発と実践を行う。

さらに、各教科科目の単位数を減じることのない探究活動の実践を研究開発の成果として、多くの高校に普及することを図る。

* 清陵ネット:スマートフォンやコンピューターから諏訪清陵関係者だけがアクセスできるインターネットサイト。いつでもどこでも使える学習の場であり議論やコミュニケーションの道具。自分の考えを書き込み共有する。学校の記憶でもあり、論文と教授学習法を蓄積保存していくこともできる。

○研究開発の目標

以下の4つを目標とする。

(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

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で、卓越した課題探究を保証する。

(2) 課題発見能力を育成するための研究開発

学習技術を習得し実践していく学び、大学や企業との連携、「清陵ネット」の活用等を通して課題発見能力を育成する。

(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」上で展開する知識の共有、OB・OGや教職員も含めた様々な学校関係者との議論、蓄積された今までの探究の成果と教授法を通して課題解決能力を育成する。

(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

生徒の資質・能力向上に資するため、「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研究開発する。

以下、4つの目標について記述する。

(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

○実践

- ・学校設定科目「課題研究」の充実と高度な課題探究

- ・ICTを活用した能動的学習等授業改善の取組を実践
- ・数学実験室の立ち上げ
- ・科学系クラブの振興

○実践の結果の概要

1年次の早期から課題研究に入れるようにめざした。特別なコースを作らず、どの生徒でも課題研究に取り組める仕組みにした。SSHに関係する行事の企画・運営を担う生徒の集団として「SR (Study and Research) スタッフ」を募集しチームを編成した(平成29, 30年度)。高度な研究につながるような研修・実習講座の数を増やし生徒のアイデアを採用し活動につなげた(平成29年度)。平成29年度は講座の数が多くなりすぎた、という反省があり、平成30年度は精選した。

研究の場として「清陵ネット」というインターネットサイトを作るとともに、現実の生徒交流の場として「数学実験室」を立ち上げた(平成29年度)。平成29年度は一時的に普通教室を使用した。常設というわけにいかず、平成30年度現在、常設の場所の確保ができていない。機器の貸し出しは行っているが、専用の場所の確保には校舎のキャパシティの問題がある。

(2) 課題発見能力を育成するための研究開発

○実践

- ・新たに導入した学校設定科目「問題発見」の計画を策定し、実行
- ・「サイエンスハイスクール・インスパイア・プロジェクト(SHIP)」講座の企画・運営(平成29, 30年度)
- ・プログラミング連続講座の新設(平成29年度)、プログラミング実践講座としての継続(平成30年度)
- ・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(平成29, 30年度)

○実践の結果の概要(平成29, 30年度)

ふだんの授業で思い浮かんだ疑問を顕在化し解決する時間としての教科情報の学校設定科目「問題発見」において、中間発表会を開催。2年生全員が個人発表を行った。情報の検索・表現などのスキルの習得からポスター制作およびポスターセッション形式での発表を経験した。また、2年生の個人研究をほぼ全教員がいずれかの研究を担当するような全校体制をつくった。

科学の感動を生徒が味わえるような体験の場とすることをめざした「サイエンスハイスクール・インスパイア・プロジェクト(SHIP)」と名付けた講座群。科学の面白さを伝えるべく意識して企画した。すべての講座で生徒が役割を担い積極的な関わりができるような運営方針を立てた。平成29年度は講座数が多くなりすぎたため、精選した。また、平成29年度に新設したプログラミング講座は、これまでの内容を受け、実践的な形態に発展した。プログラミング添削と、プロジェクト・オイラー(プログラミングで計算問題を解決すること目的とした問題掲載ウェブサイト)で実践するスタイルをとった。

(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

○実践

- ・「清陵ネット」の利便性向上のためのデザイン，構造の抜本的変更
- ・「清陵ネット」を通じた研究に対するアンケート調査の実施。助言の収集

○実践の結果の概要

平成29年度は研究内容の蓄積，アーカイブ化を行ったが，内容が増えるにしたがって，階層が深くなるなど，構造が複雑化してきた。そのため，デザインや構造を単純化する作業を業者に依頼した。

課題研究発表会において，ループリックを元にした研究発表に対するアンケート，助言，感想を来場者の皆さんにご協力いただいた。収集したデータを，研究発表者に還元し，研究発表者には評価，コメントを見てのアンケート調査を実施した。



(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

○実践

- ・評価内容と方法の研究

○実践の結果の概要

「清陵ネット」を通して，研究内容を発信し，助言をもらうなどのコミュニケーションを通して生徒の変容が確認できるような評価法をつくる。平成30年度は課題研究発表会において，来場者の皆さんにループリックに基づいた発表に対する評価と，感想，助言をもらい，発表者にはそれを見ての自己の変容をアンケートとして回答してもらった。

回答者:20名	Q1. 他者からの評価が 励みになった	Q2. 他者からの評価は 自分の研究を肯定 してくれていると感 じた	Q3. 他者からの評価 も、今後の自分の 研究のモチベーシ ョンのひとつにな る。	Q4. 発表会後だけでな く、研究途中でも他 者からアドバイスを もらえたらありがた かった。
とてもそう思う	20%	20%	30%	35%
そう思う	45%	60%	30%	20%
あまり思わない	30%	20%	40%	45%
全然思わない	5%	0%	0%	0%

Q1, Q3, Q4は，肯定的回答（とてもそう思う，そう思う）をした生徒が6割前後であった。過半数程度ではあるが，他者からのリアクションが良い意味で影響があると感じる生徒がいた。「清陵ネット」を介してのやりとりでなくとも，例えば紙ベースのやりとりでも同様の効果はあるかもしれないが，一対多のやりとりをするのであれば，ネットに公表しておいて，そこの掲示板に書き込んでもらうようにする方法が有効であると考えます。来年度については「問題発見」の研究についても「清陵ネット」に掲載し，助言，感想のやりとりができるように考えている。今回は主に課題研究の発表で，これらに取り組む生徒については，自分の研究に対する考え方や方

針がはっきりしている生徒が多かったため、「あまり思わない」「全然思わない」という生徒も4割程度いたのはそのことに起因していると思われる。

② 研究開発の経緯

○ 本校SSHの歴史

- | | |
|-----------------------------|--------------|
| ・平成14（2002）年度から平成16年度（2004） | SSH指定第1期 |
| ・平成17年度（2005）から平成21年度（2009） | SSH指定第2期 |
| ・平成22年度（2010）から平成26年度（2014） | SSH指定第3期 |
| ・平成27年度（2015） | SSH経過措置 |
| ・平成28年度（2016） | SSH指定なし |
| ・平成29年度（2017） | SSH指定第4期第1年次 |
| ・平成30年度（2018） | SSH指定第4期第2年次 |

平成28年度はSSHの指定はなかったが、従来通りの研究体制を維持した。

（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

○平成28年度までの取り組み

- ・学年から数十人を選抜しSコースとした。
- ・Sコースだけ別の教育課程を組んで課題研究に取り組んだ。
- ・教育課程は文系，理系，Sコースの3つで，Sコースは理系の一部である。
- ・Sコースは1年次に編成し卒業までメンバーを変えなかった。
- ・課題研究の単位が与えられるのはSコースの生徒だけであった。
- ・普通教室すべてに電子黒板と書画カメラを設置した。
- ・平成28年度から課題研究を放課に行うこととした。

○平成29年度の取り組み

- ・学年で同一の教育課程にした。
- ・生徒誰もが課題研究に取り組むことが可能な形に変更した。
- ・3年間のどの学年でも課題研究に取り組むことができるようにした。
- ・理系だけでなく文系の生徒でも課題研究に取り組むことができるようにした。
- ・課題研究に取り組んだ生徒は単位を取得できるようにした。
- ・科学クラブの研修については所属クラブに関わらず参加できるようにした。
- ・「数学実験室」を立ち上げた。

○平成30年度

- ・基本的に平成29年度と同様の体制を維持した。
- ・オーロラ観測とは異なる海外研修を企画した（重点枠での実施）

（2）課題発見能力を育成するための研究開発

○平成28年度までの取り組み

- ・大学・企業と連携した研修講座を練り上げてきた。遺伝子，化学分析，オーロラなど。
- ・教科「情報」で学習スキルの習得をしながら地元企業の研究に取り組んだ。

○平成29年度の取り組み

実施行事日程一覧は ③研究開発の内容で後述する。

- ・教科「情報」に学校設定科目「問題発見」を設置し，日常の疑問を顕在化し追求する時間と設定した。
- ・学習スキルの習得と地元企業の研究は「問題発見」で引き継いだ。
- ・さらに専門的な企業研究は重点枠「社会との共創」とした。
- ・実習講座をサイエンスハイスクール・インスパイア・プロジェクト（SHIP）とした。
- ・従来の連携講座を引き継ぎ，新しい企画を加えた。
- ・プログラミングの連続講座を始めた。
- ・クラス編成と授業の講座において附属中学からの生徒と高校からの生徒をミックスした。

○平成30年度の取り組み

- ・基本的には平成29年度と同様の体制でそれぞれの事業を行った。
- ・教科情報の学校設定科目「問題発見」では，全員がポスターセッション形式で発表を経験する，中間発表会を実施した。
- ・プログラミング講座は実践的演習を主にした。

(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

○平成28年度の実績

- ・生徒の学習における疑問点を解決する校内限定のサイト「清陵ネット」を立ち上げた。

○平成29年度の実績

- ・4月 清陵ネットで新任職員と新入生の登録とIDとパスワードの発行（HRで配布）
- ・4月 新入生に合わせて1年生の教科の掲示板の開設，改築
- ・5月 海外からアクセスできるように設定の変更
- ・5月 「清陵ネット」を課題研究に使い始めた。
- ・6月 SSHを実施したOBの何人かを「清陵ネット」に登録し，助言を求めた。
- ・11月 運営指導委員を「清陵ネット」に登録した。
- ・2月 行事のライブ中継を「清陵ネット」で行った。
- ・3月 本年度の事業の実施記録を「清陵ネット」に掲載した。

○平成30年度の実績

- ・清陵ネットのデザイン，構造の改変（単純化）を行った。
- ・課題研究発表会において，ネットを通じてのアンケート調査を実施

(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

○平成28年度までの取り組み

- ・紙ベースのアンケート中心の評価法であった。

○平成29年度の取り組み

- ・「清陵ネット」を用いオンラインでアンケート集計ができるようにした。
- ・「清陵ネット」を用いて客観的で能動的な評価ができることをめざした。
- ・8月 SSH指定校である長野県飯山高等学校「評価検討委員会」に参加した。
- ・1月 学校設定科目「問題発見」の生徒自己評価を「清陵ネット」で行った。
- ・2月 課題研究発表会のアンケートに「清陵ネット」を併用した。

○平成30年度の取り組み

- ・2月 課題研究発表会のアンケートに「清陵ネット」でのフォームを利用した。得たアンケートを発表者にフィードバックし、感想をアンケート調査した。

③ 研究開発の内容

(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

○研究仮説

【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。

○研究内容・方法・検証

1 学校設定科目「課題研究」の充実と高度な課題探究

[研究の目的]

より深い探究活動を行いたい生徒を対象に、学びたいことを主体的に学習し、疑問に感じたことを自主的に解決する時間として、放課後に学校設定教科「サイエンス」の中に学校設定科目「課題研究」(各学年1単位)を設置する。課題解決に向け、グループで協働的、能動的な活動(ゼミナール活動)を行う。

1-1 課題研究 平成28年度2学年

[研究の内容・方法・検証]

この学年が2学年当時、SSHの指定がなかったため、従来の体制で課題研究を実施した。従来の体制とは1年次にSRコースとして課題研究を志望する生徒を選抜し研修と研究に関わる体制である。SRとは「学習と研究 Study & Research」の頭文字である。平成27年度以前は授業時間内に課題研究を実施したが、本学年が2学年当時SSH指定でなかったため、放課後、週末を利用して研究をした。

3年次には2年次までの研究のまとめをした。

- ・全国発表会・県発表会に参加しその様子を学校の広報誌に掲載した。
- ・発表を「清陵ネット」に掲載した。

1-2 課題研究 平成29年度2学年，平成30年度2学年

[研究の内容・方法・検証]

平成29年度2学年は平成29年度2学年と同じく平成28年度の体制で課題研究を実施した。すな

わち一部の生徒がSRコースとして課題研究を課外に実施した。

1-3 課題研究 平成30年度2学年

[研究の内容・方法・検証]

平成30年度2学年は、特定コースを作ることなく、いつでも、誰でも課題研究ができる環境で課題研究を実施した。また、重点枠で海外研修を実施することもあり、重点枠「社会との共創」の事業として課題研究をするグループもあったことがこれまでになかったことである。また平成30年度2学年は1年時に課題研究をしていた生徒も多かった。

・2月の課題研究発表会で2学年課題研究すべての口頭発表とポスターセッションを行った。参加者全員から各研究に対してルーブリックに基づき評価してもらった。評価は可能な限りスマートフォンを使ってもらい、清陵ネットを通じて直接入力してもらった。

1-4 課題研究 平成30年度1学年

下記の日程で課題研究を実施した。

5月 1学年SSH説明会

6月 1学年課題研究オリエンテーション

・課題研究（あるいはミニレポート）のテーマ決めの方法以降、課題研究テーマの受付

2月 課題研究発表会 ポスターセッション

3月 課題研究単位認定

また、SR-SSH（学習と研究およびSSH）の行事の企画・運営をする生徒の組織として「1学年SRスタッフ」を募集し編成した。

2 「数学実験室」「理科実験室」について

[研究の目的]

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。

理科については科目別の実験室がある（物理実験室、化学実験室、生物実験室、地学実験室）。物理部、科学部、生物部、天文気象部は対応するこれらの実験室を中心に活動している。

[研究の内容・方法・検証]

平成29年度には普通教室の1つ（数学3番教室）を「数学実験室」として仮設した。普通教室ゆえ、他の使用目的の場合もあるため常設の場所の確保が必要である。教室は物理的に限りがあるので、廊下等のスペースにカウンターを設置しそこにPC等の機材を置くことが考えられる。機器は貸与する形で生徒は使用することが多かった。

3 科学系クラブの振興

[研究の目的]

平成30年度、科学系クラブとして物理部、化学部、生物部、天文気象部、数学研究部、写真部が活動している。

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た。SSHとして科学系クラブの研究活動を支援した。

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ている。

[研究の内容・方法・検証]

科学系クラブの行事として以下を実施した。平成 30 年度は部活の所属に関わらず希望者を派遣した。

研修 派遣行事一覧

名称		場所	対象	計	1年	2年	3年	
5	20日	日本地球惑星科学連合 2018 年大会	千葉県	希望者	11	3	5	2
8	7月	WROJAPAN 公認電子ロボと遊ぶアイデアコンテスト	神奈川工科大学	希望者	5		5	
11	3土	科学オリンピック養成講座	松本市	希望者	1		1	
11	17土	第 7 回信州サイエンステクノロジーコンテスト	松本市	希望者	6		6	
12	1土	科学オリンピック養成講座	松本市	希望者	1		1	
12	22土	信州サイエンスキャンプ	松本市	希望者	15	6	9	
1	14月	数学オリンピック予選	諏訪清陵	希望者	9			

平成 30 年度は、次のような成果が上がった。

日本地球惑星科学連合大会において天文気象部のグループが奨励賞を受賞。科学の甲子園長野県予選を兼ねた長野県教育委員会主催信州サイエンステクノロジーコンテストにおいては、2 年生有志参加チームが、数学部門において優勝した。全国総合文化祭長野県予選を兼ねた長野県教育委員会主催県高等学校自然科学フェスティバルにおいては地学部門と生物部門で最優秀賞を獲得。地学部門の発表は全部門の総合最優秀賞も獲得した。両部門の発表は来年度の全国総合文化祭に出場する。

数学オリンピック予選 9 名参加，日本情報オリンピック予選 3 名参加。World Robot Olympiad Japan 公認・電子ロボと遊ぶアイデアコンテスト 5 名参加。数学オリンピック予選はこれまで例年数名の参加にとどまってきたが，今年度は 9 名と増加した。また 1 名が本選出場を果たした。以上のように積極的にコンテストに出場する生徒が現れた。また賞を獲得する，卓越した例も出てきた。

(2) 課題発見能力を育成するための研究開発

○研究仮説

【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。

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」

[研究の目的]

1, 2 学年全員を対象とする。教科学習と平行し，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，課題探究に取り組む。

[研究の内容・方法・検証]

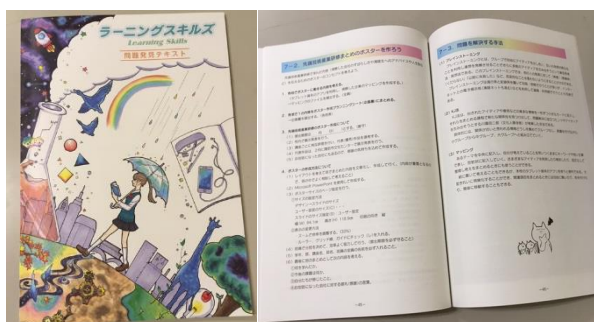
「問題発見」の指導計画（平成30年度 1学年）

月	学習項目	学習内容
4月	情報の活用と表現 情報社会の課題と情報モラル	・オリエンテーション ・情報とメディアの特徴、情報のデジタル化 ・情報社会における法(著作権等)と個人の責任
5月 6月	課題探究活動Ⅰ	・百科事典の活用法(図書館) ・図書館を使ったミニレポートの作成と発表
7月 8月 9月 10月	課題探究活動Ⅱ	・文化祭の展示発表 ・個人の課題設定と探究活動 ・中間発表会への参加(見学) ・課題探究活動の発表 ・評価とまとめ
11月 12月 1月	課題探究活動Ⅲ	・企業視察の事前学習 ・グループ別の探究活動 ・情報伝達の工夫 ～プレゼンテーション～
2月 3月	課題探究活動Ⅳ	・校内課題探究発表会への参加 ・次年度に向けて個人の課題設定と探究活動 ・課題探究活動のまとめ

「問題発見」の指導計画（平成30年度 2学年）

月	指導事項	指導内容
4月	情報の活用と表現 情報社会の課題と情報モラル 課題探究活動Ⅴ	・オリエンテーション ・情報の収集、情報の整理と管理、清陵ネット ・論文テーマの設定
5月	課題探究活動Ⅴ	・調査と研究
6月	〃	・調査と研究
7月	〃	・調査と研究
8月	〃	・中間発表のまとめ
9月	〃	・中間発表のまとめと発表(ポスターセッション)
10月	課題探究活動Ⅴ	・研究内容の再検討(新たな課題の洗い出し) ・調査と研究
11月	〃	・調査と研究
12月	〃	・論文の書き方と論文の作成
1月	〃	・論文作成 ・論文作成と校内課題探究発表会準備
2月	〃	・校内SSH課題探究発表会への参加 ・論文の発表のための準備(発表用原稿の作成) ・論文発表会
3月	〃	・課題探究活動のまとめ

「問題発見」ではラーニングスキルズというテキストを作り生徒に配布している。研究に必要な情報の調べ方、問題解決への手法などの情報が掲載されている。



目次		
巻頭言	21世紀のコベル君へ～探究学習のはじめに～	1
1	学校設定科目「問題発見」について	3
2	図書館利用案内	6
3	調べ方の基本	13
4-1	情報処理教室の使用規定	23
4-2	インターネットでの情報検索	25
4-3	著作権	26
4-4	個人で行うセキュリティ対策	27
5-1	調査・研究の学習における課題レポートの書き方	29
5-2	英語研習会ワーク	31
5-3	資料集を使いこなそう	35
5-4	タブレットPCのアプリを使ってマッピングをやってみよう	36
6-1	個人テーマレポートについて	40
6-2	プレゼンテーションについて	42
7-1	先読後報産業界研修グループワークシート	43
7-2	先読後報産業界研修まとめのポスターを作ろう	46
7-3	問題を解決する手法	48
7-4	例 企業見学ポスター	47
	ポスター評価シート	49
	プレゼンテーション評価シート	50
	先読後報産業界研修振り返りシート	51
8-1	論文のテーマ採集の探し方と探し(テーマ)の作り方	52
8-2	例 テーマ決めマッピング	54
8-3	クリエイティブシンキングとは何か?	56
9-1	面白い論点を考えよう	57
9-2	面白い論点を整理しよう	59
9-3	論点を構築するために	60
9-4	論文で読まじめレポートについて	61
9-5	論文で読まじめ表(ポスターセッション)について	63
9-6	ポスター展示の方法	65
	2年ポスターセッション評価シート	66
10-1	論文を書くための基本ルール	67
10-2	論文作成について	68
	情報カード	70
	参考文献	71

1月末に授業アンケートを実施した。「④ 実施の効果とその評価」に、その結果からの抜粋を、④に結果の詳細を掲載した。

2-1 サイエンスハイスクール・インスパイア・プロジェクト(SHIP)

[研究の目的]

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・研究者としての意と態度を育成する。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す。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する。また、教職員のインスパイア体験を伝える。生徒の好奇心に火をつけるプロジェクト群である。

科学技術系人材育成に関わる多様な取組(講演会、講座、グループ学習、研修旅行等)を「課題発見能力の育成」の観点から見直し、補強と新たな位置づけを行う。

平成29年度は、行事の数が倍増したが、過密になったため、平成30年度は精選した。

[研究の内容・方法・検証]

基礎枠	名称	対象	計	1年	2年	3年	他
2018	6 23 土 SHIP 重力波天文学への招待	諏訪市文化センター	1, 2年	474	229	225	20
2018	7 26 木 SHP エプソン分析化学 7/26, 27	富士見町	希望者	16	5	11	
2018	9 2 日 SHIP 信州大学遺伝子実習 9/2, 9/3	上田市	希望者	24	8	16	
2018	10 27 土 科学英語講座 2/3, 2/28	本校	希望者	15		15	
2018	11 22 金 SHIP エプソン コンピュータの仕組み	本校	希望者	11	6	5	
2018	12 3 月 SHIP エプソン時計の仕組み	塩尻市	希望者	9	6	3	

エプソン連携講座分析化学実習と、信州大学遺伝子操作実習は、それぞれ事前事後の講義も実施した。

2-2 プログラミング連続講座の新設

[研究の目的]

コンピュータシミュレーションを用いた課題研究の深まり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したい。

[研究の内容・方法・検証]

近年、コンピュータシミュレーションを目的とした課題研究テーマや、コンピュータシミュレーションが可能であればより深まるような研究テーマが出てきた。そこで平成 29 年度は、体系的なプログラミング講座を実施した。iOS アプリを作れる環境を整備した。また「アンドロイド・スタジオ Android Studio」を使ったアンドロイドアプリの作成をめざした。

平成 29 年度のプログラミング講座

名称			場所	対象	計	1年	2年	3年	
6	19	月	SHIP スマートフォンアプリ作り方	本校	希望者	35	16	17	2
7	10	月	SHIP はじめてのプログラミング	本校	希望者	23	9	13	1
7	25	火	SHIP はじめてのプログラミング 2	本校	希望者	13	5	8	
9	11	月	SHIP プログラミングの ABC 1	本校	希望者	6	5	1	
9	25	月	SHIP プログラミングの ABC 2	本校	希望者	7	6	1	
9	27	水	SHIP プログラミングの ABC 3	本校	希望者	8	6	2	
10	6	金	SHIP プログラミングの ABC 4	本校	希望者	6	4	2	
10	20	金	SHIP プログラミングの ABC 5	本校	希望者	6	5	1	
10	23	月	SHIP プログラミングの ABC 6	本校	希望者	6	5	1	
10	30	月	SHIP Windows ソフトの作り方	本校	希望者	3	3		

平成 30 年度は、昨年度から引き続いてプログラミング技術を深めていきたい生徒に対して添削指導ができるようにした。通年で取り組んだ生徒は 3 名と少数だが、日本情報オリンピック予選に 3 名とも挑戦。本選出場は果たせなかったが B ランクの成績優秀者となった。またその 3 名が講師役となって初心者向けプログラミング講座を企画した。情報オリンピック予選への参戦にとどまらず、プログラミングを広めようと他者にアプローチしようとする主体的な活動が起こった。

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

[研究の目的]

高校において、附属中学校出身の生徒と市町村立中学校出身の生徒を混合した講座編成をする。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。

[研究の内容・方法・検証]

平成 29 年度より、附属中学校出身の 1 期生が高校へ入学。ホームルームの編成として附属中学からの生徒 80 人（中入生）と高校からの生徒 160 人（高入生）を均等に分けてクラス編成をしている。

授業は、前期（4 月から 9 月まで）は中入生と高入生を分けて授業の講座編成で、後期（10 月から 3 月）は前期の成績を参考に中入生と高入生を混合した講座編成である。アドバンスとスタンダードという 2 コース制で、半期ごとに講座編成の改訂がある。

上記のような編成で 2 年目となった。SSH 活動の視点で見れば、附属中学校出身の生徒と市町村立

中学校出身の生徒が切磋琢磨し、協力する場面は随所にみられる。例えば全国総合文化祭長野県予選を兼ねた長野県教育委員会主催県高等学校自然科学フェスティバルにおいて総合最優秀賞を獲得した天文気象部のグループはグループリーダーが市町村立中学校出身でメンバーに附属中学校出身の生徒もいる混成グループである。

(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

○研究仮説

【仮説3】

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。

○研究内容・方法・検証

1 課題研究における「清陵ネット」の利用

- ・研究のテーマ決めにあたって掲示板で多くの教員や友人から意見をもらえる。
- ・研究の進め方についても多くの人から助言をもらえる。
- ・研究過程をネットに残し記録することができる。
- ・課題研究について専門家やOB・OGからアドバイスをもらえる。

2 学習の場「清陵ネット」の研究開発

普段の学習活動から問題を発見し、放課後課題発見能力と課題解決能力を培うための学習の場「清陵ネット」を構築する。「清陵ネット」を用いて学習内容の共有と集団討議、探究成果、教授法の蓄積を行う。スローラーナーのケア、発展的学習の支援を行う。卒業生との情報交換を実施する。

[研究の内容・方法・検証]

3 「清陵ネット」でできること

- ・スマートフォンやコンピューターからアクセスできるインターネットサイトである。
- ・24時間いつでもどこからでも使うことができる。海外からもアクセスできる。
- ・校内限定で情報交換ができる。掲示板、ファイル共有など。
- ・学習の場である。授業で感じた疑問を共有し議論ができる。
- ・学校の記憶になる。授業や学習の内容を蓄積保存していくことができる。
- ・広報部分としてサイトに誰でも閲覧できるページを作ることができる。
- ・オンラインでアンケートを作成・集計できる。小テストも可能。
- ・授業の記録、フォローとしての資料を掲載・蓄積できる。

(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

○研究仮説

【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。

○研究内容・方法・検証

The screenshot shows a web page for a research topic. At the top, it says '3. 諏訪湖におけるアオコ¹の発生²の要因と流入河川の影響³*'. Below this is a table with three columns and two rows. The columns are labeled with hiragana: 'うたい', 'へんよ', 'い' in the first row, and '3ふつ', '4よい', 'う' in the second row. The rows are labeled '発表態度' and 'わかりやすさ'. Each cell contains a radio button. Below the table is a 'コメント' section with a text input field containing 'Tu respuesta'. At the bottom, it says '4. 身近な植物からのポリソブレン抽出の研究*'.

1 「清陵ネット」を用いた各事業の評価活動

今年度は「清陵ネット」の利便性向上のためのデザイン、構造の改変に時間がかかってしまったが、課題研究発表会において、来場者の皆さんに対するアンケートを、可能な限り「清陵ネット」を通じて入力していただいた。下に当日用いたループリックを掲載した。2項目のみとなっており、調査としては十分ではなかったが、項目が多くなってくるとスマートフォンで閲覧しづらくなるため、今回は2項目のみとした。

来場者のアンケート結果およびコメントを発表者に見てもらい、発表者がどのように感じたか、変更の有無をアンケート調査した。④実施の効果とその評価にデータを掲載した。

平成30年度 SSH諏訪清陵高等学校課題研究発表及び評価基準表(ループリック)

評価		5	4	3	2	1
		たいへんよい	よい	ふつう	もうすこし	がんばろう
ブ ツ イ ゼ ン に	発表態度	堂々とした態度で、言葉も明瞭で、聴衆を見ながら発表できる。 発表者全員が研究内容を熟知し、誰が発表しても正確に研究を説明できる。	評価5と3の間	堂々とした態度で、言葉も明瞭であるが、原稿を見ながら発表している。 研究内容を把握しているものがグループの一部に限られている。	堂々とした態度で、言葉も明瞭であるが、質問に対しては的確に答えられないことがある。 研究内容を把握しているものがグループの一部である。	おどおどした態度で発表している。 発表準備が不足している。
		目次、スライドごとにタイトルがあり、文章でなく適切な記述語からなる箇条書きとなっている。 一枚のスライドに概ね1つのポイントが示されている。 図表などを用いて、結果が視覚的に分かりやすい。		目次、スライドごとにタイトルがある。 各スライドが文章で綴られておりポイントがやや分かりづらい。 図表や写真を用いて、結果を示しており、視覚的には分かりやすい。	目次がなく、一枚一枚のスライドが文章で綴られており、研究内容と結論が把握しにくい。 適切な図表や写真が十分活用されていない。	目次やタイトルが無かったり、あったとしても内容と整合性がない。 一枚一枚のスライドが文章で綴られており、研究内容と結論が把握しにくい。 適切な図表や写真を用いていない。
ス ラ イ ド に	分かりやすさ	目次、スライドごとにタイトルがあり、文章でなく適切な記述語からなる箇条書きとなっている。 一枚のスライドに概ね1つのポイントが示されている。 図表などを用いて、結果が視覚的に分かりやすい。	評価5と3の間	目次、スライドごとにタイトルがある。 各スライドが文章で綴られておりポイントがやや分かりづらい。 図表や写真を用いて、結果を示しており、視覚的には分かりやすい。	目次がなく、一枚一枚のスライドが文章で綴られており、研究内容と結論が把握しにくい。 適切な図表や写真が十分活用されていない。	目次やタイトルが無かったり、あったとしても内容と整合性がない。 一枚一枚のスライドが文章で綴られており、研究内容と結論が把握しにくい。 適切な図表や写真を用いていない。

④ 実施の効果とその評価

(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

本校は普通科だけである。理数科や探究科などの専門学科はなく、課題研究は普通科の希望生徒が担ってきた。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した。

SRコースの人数の推移(平成26年度以前はSコース)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
平成	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28
西暦	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
人数	0	24	29	20	28	25	27	26	17	22	30	26	31	16	18

従来のSRコースの人数はおおよそ20名から30名であり、学年の生徒数(240名)の1割くらいである。ここ2学年の人数が少ない理由は平成27年度(2015)がSSH経過措置、平成28年度(2016)はSSH指定がなかったことが影響したと考えられるが、課題研究に関わる生徒数が少ないことから平成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した。

学校設定科目「問題発見」においては全員が研究をしている。課題研究は希望者が放課後に実施し

ている。

これまで、課題研究に対する周知が弱かった部分があった。附属中学校から来た生徒（80名）は中学時に1人1研究を経験しているので潜在的に課題研究に入る生徒といえるが、その強みを生かして、附属中学校生には、中学校段階で“高校に行ったらさらに高度な研究ができる”と意識付けをして、高校入学時には市町村立の中学校出身者も含めた全員に課題研究の取り組みを呼びかけたい。

平成30年度は課題研究において次のような卓越した課題研究の例が出てきた。

- 日本地球惑星科学連合大会において、天文気象部のグループが奨励賞を受賞
- 科学の甲子園長野県予選を兼ねた長野県教育委員会主催信州サイエンステクノロジーコンテストにおいて、2年生有志参加チームが、数学部門において優勝
- 全国総合文化祭長野県予選を兼ねた長野県教育委員会主催県高等学校自然科学フェスティバルにおいて、地学部門と生物部門で最優秀賞を獲得。地学部門の発表は全部門の総合最優秀賞も獲得。両部門の発表は来年度の全国総合文化祭に出場する。

2 「数学実験室」の設置

放課に生徒がコンピューターなどを用いた実験やシミュレーションをできるように機材を貸し出した。平成29, 30年度は専用の教室が用意できなかったため、設置機器の管理上、研究室からの貸出とした。来年度は教室にこだわらず場所を確保したい。

3 科学系クラブの振興

今年度は科学系クラブの所属非所属に関係なく研修講座、コンテストへの希望参加を勧めた。物理部や天文気象部の新入生の活動が活性化した。先の課題研究で触れたように、卓越した課題研究は科学系クラブの取り組みが牽引している部分があり、振興が図られていると考える。


(2) 課題発見能力を育成するための研究開発

1 学校設定科目「問題発見」

【仮説2】について、学校設定科目「問題発見」における研究テーマについては興味深い実践がある。生徒にはふだんの授業で感じる疑問を大切に、その疑問を解決する過程から「課題を発掘する」ことを促し発見能力を育成していく。

生徒の変容が測れるような質問項目を入れたアンケート調査をした。その一部をここに掲載する。

④にすべてを掲載した。

質問1～13については、1×, 2△, 3○, 4◎, 5  (←はなまる) の5段階で自己評価してマークしてください。

<以下の質問では、この1年での皆さんの変化をお聞きします。>

質問2～4 「様々な疑問を自発的に解決しようとする姿勢がありますか？」 次の各時期の自分を振り返って、自己評価しマークしてください。

質問2→4月頃の自分 質問3→10月頃の自分 質問4→現在の自分

質問5～7 「レポートやプレゼンテーション、ポスターを工夫して作成できますか？」 次の各時期の自分を振り返って、自己評価しマークしてください。

質問5→4月頃の自分 質問6→10月頃の自分 質問7→現在の自分

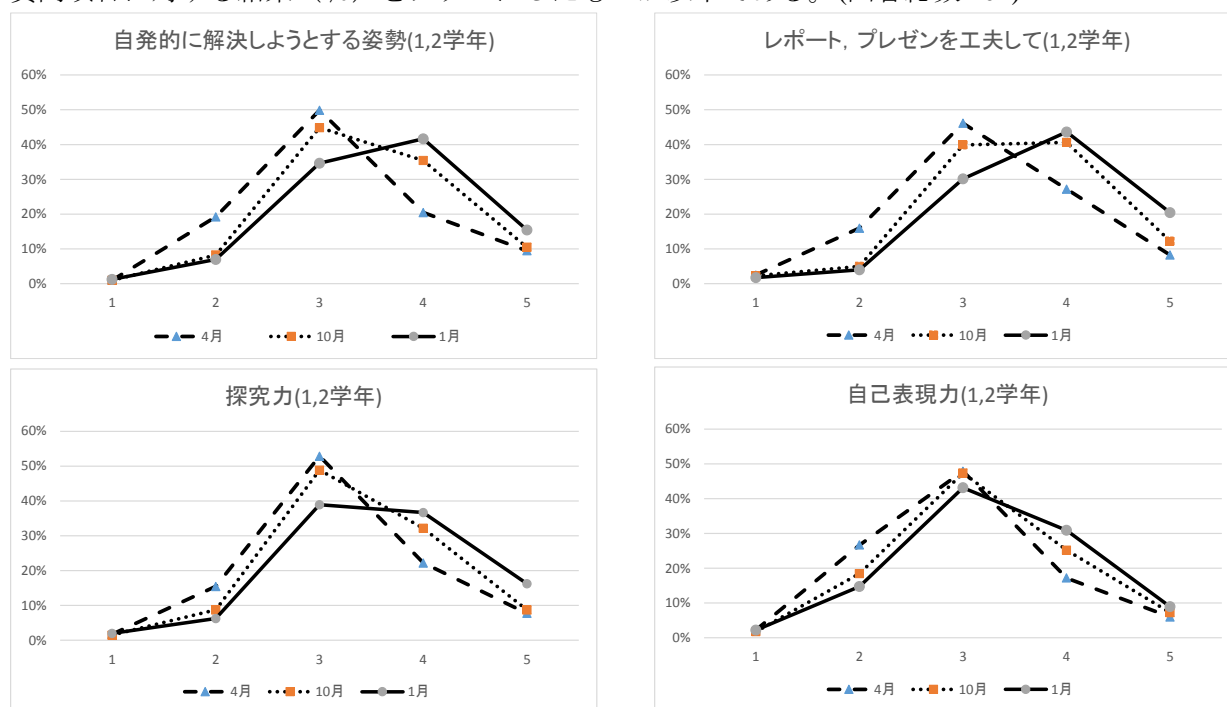
質問8～10「学問に対する探究力がありますか？」 次の各時期の自分を振り返って、自己評価しマークしてください。

質問8→4月頃の自分 質問9→10月頃の自分 質問10→現在の自分

質問11～13「自己表現力がありますか？」 次の各時期の自分を振り返って、自己評価しマークしてください。

質問11→4月頃の自分 質問12→10月頃の自分 質問13→現在の自分

質問項目に対する結果 (%) をグラフにしたものが以下である。(回答総数 401)



「様々な疑問を自発的に解決しようとする姿勢がありますか？」

4月期の中央値 3 (平均値 3.18) → 1月期の中央値 4 (平均値 3.63)

「レポートやプレゼンテーション、ポスターを工夫して作成できますか？」

4月期の中央値 3 (平均値 3.23) → 1月期の中央値 4 (平均値 3.77)

「学問に対する探究力がありますか？」

4月期の中央値 3 (平均値 3.19) → 1月期の中央値 4 (平均値 3.59)

「自己表現力がありますか？」

4月期の中央値 3 (平均値 2.98) → 1月期の中央値 3 (平均値 3.30)

4月期(年度当初)と1月期(年度末)を比較すると、1月期の方が良い評価をしている生徒が多いことが見て取れる。検定の結果も有意な差がある結果となった。生徒が過去の自分に比べて、成長していることを自覚していることがわかる。

2-1 サイエンスハイスクール・インスパイア・プロジェクト(SHIP)

今年度実施した実習・研修講座は長年本校で練られた実践を継承したものであり、生徒の評価も高い。平成 29 年度は新しい講座が増えたが、過密になったという反省もあり、精選した。

以下は、平成 30 年 6 月 23 日に SHIP 講演会「重力波天文学への招待」. 講演後のアンケート結果である(回答総数 1 年生 129 名, 2 年生 113 名)。

Q1. 現時点での進路希望について

	文系	理系	その他	未定	計
1 年生	26%	45%	1%	29%	100%
2 年生	37%	60%	0%	3%	100%

Q2. 講演の理解度は？5段階（最高5）

	5	4	3	2	1	計
1年生	6%	27%	45%	15%	7%	100%
2年生	6%	35%	37%	17%	4%	100%

Q3. 講演を聴く前に比べこの分野あるいは理科系の分野に対する興味が増しましたか？

5段階（最高5）

	5	4	3	2	1	計
1年生	25%	42%	26%	5%	2%	100%
2年生	19%	38%	35%	4%	4%	100%

Q4. 講演会に対する充実度は？5段階（最高5）

	5	4	3	2	1	計
1年生	24%	39%	32%	5%	1%	100%
2年生	17%	47%	30%	4%	2%	100%

文理等進路希望別，興味が増したか…1年生

	5	4	3	2	1	計
文系	9%	44%	32%	9%	6%	100%(34人)
理系	31%	43%	21%	3%	2%	100%(58人)
その他	0%	100%	0%	0%	0%	100%(1人)
未定	31%	34%	31%	3%	0%	100%(35人)

文理等進路希望別，興味が増したか…2年生

	5	4	3	2	1	計
文系	10%	38%	38%	7%	7%	100%(42人)
理系	25%	38%	31%	3%	3%	100%(68人)
未定	0%	33%	67%	0%	0%	100%(3人)

<相関係数>

1年生

	理解度	興味が増した	充実度
理解度	1		
興味が増した	0.397	1	
充実度	0.389	0.631	1

2年生

	理解度	興味が増した	充実度
理解度	1		
興味が増した	0.578	1	
充実度	0.483	0.740	1

講演は、わかりやすく展開してもらえたが、専門的で難しい部分は避けられず理解度の最頻値は1，2年共に3であった。しかしながら充実度，興味が増したか，という質問の最頻値は4であった。難しくはあったが，知的好奇心は刺激されたのではないかと考える。「理解度」と「充実度」，「理解度」と「興味が増した」，の相関係数は正ではあるが非常に強いわけではないことがわかる（特に1年生）。多少難しめな内容でも投げかけてみることも大切であるとする。