

諏訪清陵高等学校第3期スーパーサイエンス（SSH）事業 課題探究の取組

本校SSHコース生徒は、平成25年度は学校設定科目「スーパーサイエンス」、平成26年度は学校設定科目「理数課題研究」において課題探究を実施した（1,2学年全員については、学校設定科目「SSH情報」で探究的取組みをしている「SSH情報」では1学年において「地球環境問題」「地域の先端技術産業等」に課題を見出しアクティブラーニングの手法を取入れながらグループで探究活動を実施し、2学年では生徒一人ひとりが課題を見出し主体的に探究活動を実施している）。

以下に、SSHコース生徒が「理数課題研究」において、どのようなテーマを設定し、どのようにして課題探究を行っているか、また、学校として「理数課題研究」を進めるうえでどのような指導をしているか報告する。

【課題探究指導上の仮説】

「課題探究等において、お互い意見交換し研究を批判しあうことで科学的な思考力が育成される」

「講演会において必ず質問すること（を心掛けるよう）」指導することで、講演テーマに対する関心は高まり、理解も深まる。

さらには、科学的思考力が育成される」

[サブ仮説]

a) 仮説「研究テーマの決定に際し、丁寧な指導が重要である」

b) 仮説「中間発表会での意見交換を十分に行うこと効果が現れる」を設定した。

【課題探究成果の一例】

資料1

指定期間	成 果
平成22～26年 (第3期)	<p>平成22年度：「南極の気候で作る高野豆腐はうまいのか？」が日本地球惑星科学連合高校生セッション優良賞、「アラスカ・オーロラ観測（5）」が奨励賞。</p> <p>平成23年度：科学の甲子園全国大会出場、生物オリンピック優秀賞受賞（全国辞退）</p> <p>平成24年度：長野県学生科学賞優良賞1点、バイオ甲子園マルキン食品賞。</p> <p>平成25年度：長野県学生科学賞県知事賞1点他優良賞2点受賞、日本地球惑星科学連合高校生セッション奨励賞、日本古生物学会高校生の部佳作。日韓青少年サイエンス交流事業へ1点、クリーンレイク諏訪ふれあい祭り2013へ1点、諏訪圏学校理科教育振興基金理事会へ2点、海外科学セミナー（英語による口頭発表）。</p> <p>平成26年度：長野県学生科学賞教育委員会賞1点他優良賞2点受賞、SSH生徒研究発表会科学技術振興機構理事長賞受賞、日本化学会東海支部高校生交流集会討論賞受賞及び奨励賞、鳥フォトコンテスト2014グランプリ（環境大臣賞）受賞、エコノミクス甲子園長野県大会優勝（SSHコース生徒出場）、全国大会出場決定、等である。また、附属中学校科学部は1年生のみで第2回科学の甲子園ジュニア全国大会に出場し、総合全国9位、実技競技②部門全国2位を受賞した。</p>

【課題探究指導の研究内容・方法】

a) 教科科目

第3期前半(平成22～25年度)までは、学校設定教科「サイエンス」の中に「スーパーサイエンス(SS)」3単位を設けて課題探究を実施した(2年次2単位、3年次1単位)。

第3期後半(平成26年度)は、学校設定教科「サイエンス」の中に「SS」2単位とは別に「理数課題研究」1単位を新たに設けて、課題探究を実施した。

a) 仮説「研究テーマの決定に際し、丁寧な指導が重要である」について

・先ず一人ひとりにいろいろな分野の研究テーマを提案させる。

2年SSH生徒一人ひとりに最初からテーマを絞らせず、一人5テーマ程度、いろいろな分野のテーマを提案させるようにした(資料2「H25_資料2_課題探究テーマ提案及び先行研究の調査用紙」、資料3「H25_資料3_課題探究テーマ報告例」)。

30名のSSHコース生徒から提案された約150テーマについて、提案理由の発表、テーマの妥当性(研究可能か、高校生のテーマとして相応しいか、実施する価値のあるテーマか)の検討を経て、実際に実施するテーマを絞り、研究班(グループ)を作るという過程を経て、探究活動を始めさせた(資料4「H25_資料4_課題探究推薦テーマの検討会資料」)。

テーマの決定を一人ひとりに任せると、テーマを決定できない者がいるが、この取組みを実施することで、各自がテーマを見出し易くなり、また、テーマをどのような角度から探究するかなども討論の中で深めることができるという成果が表れつつある。

別ファイルとして以下のファイルを添付する。

資料2「H25_資料2_課題探究テーマ提案及び先行研究の調査用紙」、

資料3「H25_資料3_課題探究テーマ報告例」、

資料4「H25_資料4_課題探究推薦テーマの検討会資料」。

b) 仮説「中間発表会での意見交換を十分に行うこと効果が現れる」について

・年間3回の中間発表会

2年SSHコースの課題探究をより質の高いものにすること、課題探究の経験が生徒の科学的態度や能力の向上につながることを目的に、一昨年度(平成23年度)から年度途中で3回の課題探究中間発表会を実施してきた。

・3回目の中間発表会は4時間～5時間かけて徹底的に討論させる。

3回の中間発表会はSSHコース生徒自身が企画・運営を行っている。

1回目(5月)のテーマ発表会と2回目(9月)の中間発表会には3年SSHコース生徒も参加して実施して、話し合い時間を十分にとり、研究の方向性や3年生の経験を2年生に伝えることを大切にしている。

3回目(12月)の中間発表会では各グループが発表したデータとその考察について徹底的に議論を深め、より良いまとめができるよう指導した。特に第2回と第3回中間発表会では約10テーマについて4時間以上にも及ぶ議論を行った。発表を聞いた生徒や職員が率直な感想、質問、助言を行い、時には発表者と議論することで、生徒の科学的で論理的に考察する能力が育成されている。

・中間発表会では司会者が質疑応答をコントロールする。

なお、中間発表会をより良いものとするためには事前に司会者が課題探究の内容を理解したうえで質疑応答をコントロールする必要がある。SSHコースの生徒がお互いに意見を出し合える集団になっているか否かで、活発な話し合いになるかが決まってくるので、毎週SSHコースのホームルームを持ち、普段から率直に意見交換し、批判し合えるようなSSHコース集団を作るよう心がけた。

・理数以外の職員にも助言をお願いする。

発表会での教職員の適切な助も大切で、理科、数学科以外の職員の助言も効果がある。

・徹底的な討論が研究グループの意欲を喚起する。

中間発表後、実験の方向性が改善され、意欲的に実験に取り組む姿が見られた。年度末の課題探究発表会でも例年来賓から高い評価を頂いている。今年度は2月15日に1,2年生全員を諏訪文化センターに集めて課題探究発表会を実施する予定であったが、大雪の影響で中止せざるを得なかった。3月下旬に改めて再発表会を実施した。

教職員の感想や生徒の様子、生徒アンケートから評価すると、お互いの研究テーマについて意見交換して徹底的に討議して研究を進めることが科学的思考力の向上に有効である。

資料5 平成25年度 SSHコース生徒課題探究テーマ例

平成25年度課題探究発表会口頭及びポスター発表テーマ(平成26年2月15日(土) 諏訪市文化センターにて13時より)			
	口頭発表テーマ	発表者	担当
1	先端技術産業視察 岡谷酸素株式会社	A、B (1年1部あ講座)	SSH情報
2	先端技術産業視察 ライト光機製作所	C、D、E (1年3部い講座)	SSH情報
3	先端技術産業視察 高島産業	F、G、H (1年5部お講座)	SSH情報
4	色素増感太陽電池 ～ネギの色素の有効利用～		物理A
5	諏訪湖の菱とヘドロは本当に悪者か		生物A
6	硫化亜鉛蛍光体		化学A
7	偶然の確率 ～主観的確率(直観)による判断はどこまで適切か～		数学A
8	振動反応について ～酸化還元反応のせめぎ合いの果てに～		化学A
9	植物の成長と光		生物B
10	イオンクラフト ～放電で風を起こす～		物理B
11	コケの分布とクマムシの生態		生物B
12	フラックス法によるルビーの生成 ～六方両錐形結晶を目指して～		化学B
13	スプライトの観測と正極性落雷の関連 ～受信機の製作と電波観測～		地学B