

X. 平成21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

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」に添付すること)
<p>① 教育実践の実証的評価</p> <p>本校独自のSSHの目標に対する意識調査、国際比較(TIMSS利用)として理科学習の情意的側面に関する調査、生徒の科学観に関する調査、ことばによる思考力に関する調査でこれまでに明らかになったことは</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 4年間の全学年を対象とした意識調査の平均値から <ol style="list-style-type: none"> 1) 「E:自分の生き方について考える力」の平均値(06年度:3.66、07年度:3.69、08年度:3.63、09年度:3.66)が4年間を通して他の項目に比べて数値が高いことである。その背景には、自然、人、社会とのかかわりの中で学び自分の生き方を考えるという自覚的な進路選択という本校の「キャリア教育」の教育実践が影響していると考えられる。2) 「E:自分の生き方について考える力」が4年間の調査によって、どの学年よりも高校3年生でともに平均値が高いことである。高校3年生で進路意識が高まるのは、当然の結果とも言えるかもしれないが、「自分の進路を自覚的に選択している力」が高校生活3年間の中で育っていったと思われる。 ・ 4年間の全学年を対象とした意識調査のA～Eの各項目の相関関係から <ol style="list-style-type: none"> 1) ①「B:深く理解し、考え、発表する力」:「C:人や社会のために学習内容を活用する力」、②「C:深く理解し、考え、発表する力」:「D:大学での専門的な研究につながる学びの力」との相関係数が4年間を通して高いことである。「B:深く理解し、考え、発表する力」と「C:人や社会のために学習内容を活用する力」及び「D:大学での専門的な研究につながる力」との深い関連を意識していると推察できる。SSHプログラムの中核でもある学習内容を深く理解し、考え、発表する力をSSHの中核的な目標として養うことが重要であるということが4年間の意識調査から再度確認することができた。2) 「B:深く理解し、考え、発表する力」と「E:自分の生き方について考える力」の相関は、06年度から08年度まで高校3年生において数値が上昇している。このことは学ぶ力を身につけ、さらに自覚的な進路意識をするようになったと考えることができる。(資料1) ・ TIMSSとの国際比較から(SSHプログラムを経験した中学2年生を中心に) <ol style="list-style-type: none"> 1) TIMSSの質問項目にある理科学習の情意的側面、特に「理科は好きですか・きらいですか」の質問項目で「好き」と「大好き」(06年度中学2年生「理科が大好き・好き」:65.4%、07年度同学年同項目:86.0%、08年度同学年同項目:80.5%、09年度同学年同項目:68%)は、TIMSSの日本の平均値である52%よりかなり高くなっている。理科の授業、SLPIでの理科選択必須化、理科的なテーマである総合学習の「生命と環境」の取り組みが影響していると考えられる。2) TIMSSの質問項目にある理科学習の情意的側面、「理科の勉強は楽しいか」の質問項目でも、「強くそう思う」と「そう思う」(06年度中学2年生「強くそう思う・そう思う」:52.5%、07年度同学年同項目:82.3%、08年度同学年同項目:74.36%、09年度同学年同項目:53.3%)への変化が見られた。07年度・08年度はTIMSSの日本の平均値である59%より高くなっている。特に07年度の中学2年生の「強くそう思う・そう思う」は82.3%であり、4年間の研究開発の中でも高い数値となった。こうした中学の理科学習に対する情意的側面の変化が何によるものなのか検討を加える必要がある。3) 理科の学習に対する自信についての質問項目において06年度生徒の高いレベル(強くそう思う)が16.3%である。07年度同一生徒が10.3%、08年度同一生徒が16.2%、09年度同一生徒が12.0%と推移している。この平均値は、日本の平均値20%、国際平均値48%と比べてもかなり低い。理科は「好き」であるが、理科には自信がないという姿を読み取ることができる。 <p>国際比較(TIMSS)との比較を総括するならば、中学段階での理科学習のイメージにおいて向上はあったが、実際に学習へ向かう積極性や自信という観点においては今日の日本の理科学習の現状と似通った状況にあり、積極性と自信を持たせる教育課程の開発が課題として明らかであることが再確認できた。これらの課題に取り組むことが、日本の現状の改善に繋がれば考えている。(資料2)</p> 	

・全学年を対象とした科学観に関する意識調査から

1) **市民としての科学的リテラシー**に関するアンケート項目(「科学は、私たちの生活をとり巻くあらゆるものに関わっている」)において、高いレベル(「ややそう思う」「強くそう思う」)の回答率が4年間を通して高い数値を示している。(06年度85%、07年度77%、08年度84%、09年度86%) 2) **科学の有効性**に関するアンケート項目(「科学は、生活に役立つものである」)において高いレベル(「ややそう思う」「強くそう思う」)の回答率が4年間を通して高い数値を示している。(06年度77%、07年度71%、08年度88%、09年度78%) 3) **科学の負の側面に対する理解**に関するアンケート項目(「科学は便利だけど危ないものである」、「科学は使い方を誤ると人、社会、自然に悪影響を及ぼすものである」)の高いレベル(「ややそう思う」「強くそう思う」)の回答率が4年間を通して80%を超える高い数値となっている。(資料3)

・科学的な思考力(ことばによる思考力)調査から

外部基準であるPISAにオリジナル問題加えた調査から思考過程の**広がり(多面的思考)**、思考過程の**深まり(因果的推理)**を評価する評価基準を作成できたことである。その評価基準として、1) 事実を正確に理解する 2) 事実から課題の意図を理解する 3) 事実→推論→結論という思考過程をたどる 4) 必要に応じて既有知識をその思考過程で活用できるの4つを設定した。

上記の評価基準による「ことばによる思考力の調査」において、07年度の事前・事後調査によると思考の深まり、すなわち因果的推理ができるといった変化を見ることができた。因果的推理ができるようになったデータが、事前33人から事後52人へと増加した。しかし、思考の広がり、すなわち多面的思考の変化はあまり見られなかった。

08年度には、思考力テストに共通分析基準(水準0、水準I、水準II)を設けた。この水準を用いて、社会の課題を分析すると事前テストでは水準IIが8%であったものが、事後テストでは水準IIが43%と変化している。この調査においては、大きな変化があったと考えられ。これらの成果を他の教科にも広め、多元的な思考力の育成を教育課程の中で実現することが本校SSHの重要な目標の1つである。このような思考力を育成する授業論や教育課程の開発が課題となる。

(第3章 第3節. 第4年次評価)

②サイエンス・リテラシー・プロジェクトI (SLPI)

生徒が半期間講座を受講することでどのような変化が見られたか特徴的な点を、SLPIの4つの目標と対照してみる。

SLPIの目標

- ①4種類の講座を選択させることにより、生活の中にある身近な題材を用いて課題追究の機会を与えることを通して、幅広く興味・関心を掘り起こす。
- ②一つの課題にじっくり取り組むことで、サイエンスリテラシーの基盤として重要な自然観察力・実験技術を身につける。
- ③自立した学びと共同の学びを通して、ことばや数式を用いて論理的に考察し、自分の考えを明確に表現する力を育てる。
- ④生産過程がブラックボックス化している現代において、実際に手を動かしてものを作ることを通して、その生産過程の理解を深め、新たなものを創造する力を育てる。

目標①については、各講座を受講すること自体が、生徒が自分の生活の中にあるものに注目することにつながる。SLPI担当者は生徒が興味を持ちそうな事柄、かつ担当教科の理解を深めるうえで役立つ事柄を取り上げ、7回分の講座のシラバスを作り、生徒に提示している。生徒はシラバスを見て講座を選択する。

次に、目標②についてであるが、やはり、主に理系教科(理科・数学)で達成されている。構成するメンバーにより、興味の示し方や達成の水準は変わってくるようだが、どの講座も回数が進むにつれ、生徒は実験や講座の進め方に慣れ、学ぶにふさわしい雰囲気が醸成されている。

「2年生で必ず数学か理科を選択する」という条件があるために、理数科に負担が大きくなっている。理数科は2講座ずつ設ける、講座の生徒数が増える、第一希望ではない生徒も多い、などということである。そのことは、理数以外の講座にも影響を及ぼしている。そこで、募集の条件を考えること、懸案である「評価観点および評価方法の改良」について、検討していく予定である。

③サイエンス・リテラシー・プロジェクトⅡ（SLPⅡ）

前期終了時に行ったアンケート調査では、「5：とてもそう思う 4：そう思う 3：どちらでもない 2：あまりそう思わない 1：そう思わない」という5段階で回答を得た。「学校外の講師の授業では、経験的、専門的な知識が得られると思う」という問いに対して、5段階の回答の平均は、自然と科学で4.2、地球市民学は4.0となり、「自分の教養を深く広くすることができると思う」に対しては、自然と科学は平均4.2、地球市民学は3.7と高い肯定度を示していることから、科学的教養を広げることができたと生徒が考えていることが分かる。

「1つの授業に複数の教員が関わることにより、様々な視点からの知識が得られると思う。」という問いに対して、答えてもらったところ、自然と科学は平均4.2、地球市民学は3.6であった。また、「答えの出にくい問題について学習することは大切である。」に対しても自然と科学の平均値が4.3、地球市民学が3.9と肯定度の大きい値となった。このことから、SLPⅡの目標の中の、「多元的思考力」を育てている考とえられる。

④ アドバンス・サイエンス・プロジェクト（ASP）

受講動機について、本年度の事前アンケートの結果から、講座内容への関心が一番多ことは同じであったが、先年度に比べて、大学の先生の話が聞きたいと答えた生徒が18.4%増加しており、また将来役立つから答えた生徒も17.9%と大きく増加している。逆に、単位が認められるからと答えた生徒の割合は減少している。これは、生徒の意識の高まりも大きく関係していると思われるが、それ以外に、参加生徒の学年比が影響している可能性がある。

⑤ 既存教科へのフィードバック・研究成果普及の取り組み

研究協議会を開催し、成果と課題を公開した。SSH研究協議会と中高一貫研究協議会を開催し、これまでの教育実践研究を公開した。全国から300名を超える教育関係者を迎え、SSHの研究成果について研究協議を行うことができた。

⑥ SSH生徒研究員制度の試行と発展

名古屋大学「基礎セミナー」への参加

これまでの生徒研究員制度では、個別・グループ研究を大学教員の支援のもとに研究を行ってきた。この制度を発展させ附属学校生徒24名が、名古屋大学「基礎セミナー」に参加して、直接大学で学び、学問研究に対する意欲・関心を高めることができた。参加した全ての生徒がのキャリア意識が高まった。

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」に添付すること）

大学と連携した多面的教育評価については、SSH第5年次の研究開発でまとめを行う。さらに、開発した尺度を用いて、到達基準の設定を検討する。さらに、教育評価については、未到達の生徒に対してどのようなフォローを行うのか教育プログラムの作成も課題である。

今後のASPプロジェクトの課題は、中等教育と高等教育を区別し、関連させながら学習をデザインする際の重要な観点は、1) 専門研究の深さや広がりへの理解、2) 学問領域の関連性の理解、3) 研究の過程、研究活動の理解、4) 学問領域にある根本的課題の理解を促進するシラバスの作成である。