

第1部 スーパーサイエンスハイスクール (SSH) の取り組み

I. 第1年次 (3期) の取り組みの概要

doi: 10.18999/bulsea.62.3

第1章

研究開発の理念と概要

三小田 博 昭

1 研究開発課題名

「イノベーション・サイエンス」を目指す人材育成
～中高大接続によるカリキュラム開発と実践～

2 研究開発の目的・目標

(1) 目的

本校は、国立大学附属学校として唯一の併設型中高一貫校である。6年間を通して、心豊かで主体性のある人間形成を目指している。名古屋大学の理念「勇気ある知識人」や「日本屈指の大学から世界屈指の大学へ」という方針を組み入れ、大学と一体となり、人間性と科学の調和的発展を目指し、国際的に活躍できる人材育成を実践している。

平成18年度から10年間にわたりSSH研究開発に取り組み、実績と成果を得た。第3期は、教科で学んだ知識を統合し、グローバル化した現代的な課題の本質について他者と協同しながら主体的に探究し続ける生徒を育成することを目的に研究開発を行う。このような生徒を「イノベーション・サイエンス」を目指す人材として定義し、そのための探究型カリキュラムの開発と実践を行う。「トップ・サイエンティスト」を育成してきた第1期・第2期SSHの理念から柔軟な思考の枠組みを基盤に、新しい価値を生み出す「トップ・イノベーター」の育成へと発展させる。具体的には、全校生徒を対象としてSS (スーパーサイエンス) 課題研究Ⅰ (中学)、SS課題研究Ⅱ (高校)、SS課題研究Ⅲ (高大接続) を新たに設定する。特にSS課題研究Ⅱでは既存の教科での学びを統合する新しい科目として「科学倫理」「数理探究」「STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics)」を開発し実践する。既存教科においては、これまでの「協同的探究学習」を継続発展させて、文理の枠にとらわれることなく、ものごとの本質を理解する力を育成する。これらは生徒を「イノベーション・サイエンス」を目指す人材へ成長させ、探究的な学びを高等教育へと繋げる。

高大接続の研究主体は、平成27年度に教育学部と協同で本校内に設置した「高大接続研究センター」である。そこでは、高大接続入試、Advanced Placement (AP) Curriculum、IB資格の活用法等の研究・開発を大学の入試制度改革WGと協同して行う。

(2) 目標

- I) 既存教科で学んだ多様な知識を関連づけ、知識と実生活を結びつけて、柔軟な思考の枠組みを創ることができる生徒を育成するためのカリキュラムを構築する。
- II) 現象と原因の関係やそのメカニズムについて、根拠や理由に基づいて自分の考えで説明することを通じて、現代的な課題の本質について深く理解する生徒を育成するための教育方法を構築する。
- III) 育成する生徒の力を多面的に評価するための評価方法を改善し普及する。

3 研究開発の概略

(1) 「イノベーション・サイエンス」を目指す人材育成のカリキュラム開発と普及

第1期・第2期SSHのSLP (サイエンス・リテラシー・プロジェクト)Ⅰ・SLPⅡを再構築し、中高6年間、文理融合の仮説検証型課題研究を行う。中学は「SS課題研究Ⅰ」、高校はPBL (Problem Based Learning) に基づいた「SS課題研究Ⅱ」「SS課題研究Ⅲ」を設定し、高大接続の教育課程を開発し普及させる。

(2) 「協同的探究学習」を課題研究に組み入れる教育方法の開発と普及

第1期・第2期SSHで行った既存教科での「協同的探究学習」の成果を生かし、SS課題研究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲに「協同的探究学習」を効果的に取り入れる。SS課題研究Ⅱでは、既存教科での学びを統合して課題発見・課題解決を行う。

(3) SS課題研究に対応した多面的評価方法の開発と普及

第1期・第2期SSHでの多面的評価の成果を進展させ、非定型的課題と長期的探究の成果を測る記述型課題を開発し、第3期SSH全体プログラムの評価を行う。SS課題研究では名大附属版ルーブリックを用いたパフォーマンス評価・ポートフォリオ評価を実施する。

3 研究の仮説

【仮説Ⅰ】 第1期・第2期で実践したSLPⅠ・SLPⅡ・ASPを文理融合し、探究型カリキュラムに再構築することで、教科の知識を統合した柔軟な思考の枠組みを創ることができる。これにより「イノベーション・サイエンス」を目指す人材が育つ。

【仮説Ⅱ】 SS課題研究に「協同的探究学習」を取り入れることで、現代的な課題の本質について、他者と協同しながら主体的に探究し続けることのできる生徒を育成できる。

OECDのいう2030年には、現在の中高生が日本を支える存在となっている。その頃は、今よりさらにグローバル化・多様化が進むと予想される。異なった背景を持つ人々と協力して新しい価値を創造するためには、答えや解法が1つに定まらない非定型課題の発見と解決を行う必要がある。そのためには個人の能力として文化横断的な考え方や、多様性を尊重する人間相互のインタラクションを重視した思考と行動がより求められる。このような力は「イノベーション・サイエンス」を目指す人材には不可欠なものであると考える。

これまでSSH校として、既存教科の中で実践し、評価方法を開発してきた「協同的探究学習」をSS課題研究の中に取り入れる。このことにより、既存の教科での学びを統合し、SS課題研究での探究をさらに深めることができる。また、SS課題研究で行う「協同的探究学習」の成果が教科での学びに再び還元され、相互に作用しあうことで、螺旋的に生徒の主体的な学びが進化する。このシナジー効果により、現代的な課題の本質について他者と協同しながら主体的に探究し続けることができる。

【仮説Ⅲ】 深い理解を測る非定型的課題と長期的探究の成果を測る記述型課題を開発し、SS課題研究で育成された生徒の能力を評価することで、SSHプログラム全体を多面的・客観的に評価できる。

4 研究開発の内容

(1) 「SS課題研究群」

中学では幅広い興味関心を育成するための「SS課題

研究Ⅰ」を設定する。自由な発想を育むための実験や観察、表現、創作を通して生徒が身近な自然科学について幅広く興味関心を持つことができるように学年ごとに5つのテーマを設定し課題研究の素地を育成する。高校進学後は「SS課題研究Ⅱ」を通し、「SS課題研究Ⅰ」と有機的につながる仮説検証型課題研究を行う。ここでは「イノベーション・サイエンス」を目指す人材育成のために、今後の社会に必要なと思われる課題を4つの領域に分類し、PBL (Problem Based Learning) に基づいた課題研究を行う。課題研究を支える柔軟な思考の枠組みを創るため、「国際バカロレアの趣旨を踏まえた教育の推進に関する調査研究(平成24年度～26年度)」の成果を活かす。IBDP-TOKの手法を取り入れることで、思考を明示的・客観的にとらえ、仮説検証に必要な批判的な思考力を育成することができる。また本校国語科が第2期SSHに出版した『はじめよう・ロジカル・ライティング』(ひつじ書房)を利用し論理的思考力を育成する。さらに、課題研究を進める上で必要なメディアリテラシーや科学倫理を学ぶ。企業・大学・公的機関・国際機関等と連携し、社会や学問の最先端で活躍するグローバルサイエンスモデルをSSH成果発表のポスターセッションや講演会に招へいすることで、生徒の探究的な活動の質が深まる。名古屋大学COIに関わる企業や、ものづくり王国愛知で活躍するNPO・NGO、2014年にノーベル物理学賞を受賞した天野浩教授等を予定している。

(2) 「協同的探究学習」の開発と普及

第1期・第2期SSHで得られた成果をSS課題研究の中に広げる。このことでSS課題研究での主体的な学びが確立し、再び教科での主体的な学びに還元される。これにより、学力の向上を着実にほかりながら、新しい時代に求められる資質・能力を向上させる。

(3) 多面的評価方法の開発と普及

第1期・第2期SSHでの生徒の力を多面的に評価する評価方法を、教科統合型・探究型学習であるSS課題研究の評価方法としても発展させ、非SSH校や他のSSH校と連携実践し、効果的に多面的評価方法を活用する方法を開発し普及する。教科統合型・探究型学習の評価方法として、認知心理学の知見を生かして、深い理解を測る非定型的課題と長期的探究の成果を測る記述型課題の開発を行う。他のSSH校としては、古川黎明高等学校、明和高等学校を計画している。加えて卒業生の追跡調査を行いSSHの成果を検証する。

研究開発(1)～(3)は互いに関連しながら「イノベーション・サイエンス」を目指す人材を育成し、ここの学びが高等教育へ繋がっていく。

(文責 三小田博昭)

【課題研究の概念図 ～中等教育から高等教育への学びの継続～】

<p>【SS課題研究Ⅰ】(研究開発Ⅰ)</p> <p>【観察・実習の要素】</p>	<p>【探究学習の要素】</p> <p>仮説検証型「SS課題研究Ⅱ」(研究開発Ⅱ)</p>	<p>SS 高大 課題 接続 研究Ⅲ 入試 (研究 開発 試の Ⅰ) 開発</p>	<p>探究的な 研究の継続</p>
<p>継続性のあるパフォーマンス評価・ポートフォリオ評価</p>			
<p>すべての既存教科と「SS課題研究」に導入する「協同的探究学習」</p> <p>(研究開発Ⅱ)</p>			
<p>多面的・客観的評価 (研究開発Ⅲ)</p>			
<p>(中学)</p>	<p>(高校)</p>	<p>(高大接続)</p>	<p>(大学)</p>

5 研究開発の経緯

①「イノベーション・サイエンス」を目指す人材育成の
カリキュラム開発と普及

- ・SS課題研究Ⅰ (中学)
7回(前期)、7回(後期) 合計14回実施(各回110分)
- ・SS課題研究Ⅱ (科学倫理・数理探究)
毎週火曜日(前期・後期) 50分
- ・SS課題研究Ⅲ (高校)
地球市民学探究講座・生命科学探究講座・物理学探究講座(それぞれ 10回×120分)
地域包括ケアシステム探究講座(1回×7時間)
インフラ高額探究講座(3回×120分)
人文学探究講座(4回×90分)
電子工学探究講座(1回×120分)
人間発達科学探究講座(5回×315分)
名古屋大学初年次教育「基礎セミナー」 毎週月曜日
か木曜日(15回×90分)
- ・生徒研究員制度(中学・高校)
年間を通して活動
SSH東海フェスタ2016 7月16日
名城大学天白キャンパス
SSH生徒研究発表会 8月10日～11日
神戸国際展示場
あいち科学の甲子園ジュニア2016
トライアルステージ 7月30日(土)
愛知県総合教育センター

名大 MIRAI グローバルサイエンスキャンパス
第1ステージ

7月9日(土) 7月16日(土) 7月23日(土)

名古屋大学

SSH課題研究交流会 7月31日(日) 名古屋大学
マス・フェスタ

8月27日(土)

大阪府立大手前高等学校

高校生理科研究発表会 9月24日(土)

千葉大学西千葉キャンパス

科学三昧inあいち2016 12月27日(火)

自然科学機構岡崎コンファレンスセンター

京都産業大学益川塾シンポジウム 12月18日(日)

京都産業大学

・国際的視野をもった人材育成プログラム

G30 For Everyone 春学期 2016

10月25日(火)～12月13日(火) 全14回

G30 For Everyone 秋学期 2016

5月10日(火)～6月23日(木)

ALE (Active Learning in English)

10月30日(日) 11月5日(土) 11月13日(日)

11月20日(日)、12月4日(日) 全10回

午前: 9:00～12:00 午後: 13:00～16:00

SGH米国ニューヨーク研修

12月10日(土)～12月19日(月)

②「協同的探究学習」を課題研究に組み入れる教育方法の開発と普及

- 4月22日（金）協同的探究学習授業検討会
（授業者、助言者）
- 5月13日（金）協同的探究学習授業検討会
（授業者、助言者）
- 5月20日（金）協同的探究学習授業検討会
（授業者、助言者）
- 6月3日（金）協同的探究学習授業検討会
（授業者、助言者）
- 6月10日（金）協同的探究学習授業検討会
（授業者、助言者）
- 6月24日（金）協同的探究学習授業検討会
（授業者、助言者）
- 7月1日（金）協同的探究学習授業検討会
（授業者、助言者）
- 7月8日（金）協同的探究学習授業検討会
（授業者、助言者）
- 7月15日（金）協同的探究学習授業検討会
（授業者、助言者）
- 9月2日（金）協同的探究学習授業検討会
（授業者、助言者）
- 9月9日（金）協同的探究学習授業検討会
（授業者、助言者）
- 9月23日（金）協同的探究学習授業検討会
（授業者、助言者）
- 10月21日（金）協同的探究学習授業検討会
（授業者、助言者）
- 10月28日（金）協同的探究学習授業検討会
（授業者、助言者）
- 11月4日（金）協同的探究学習授業検討会
（授業者、助言者）
- 11月11日（金）協同的探究学習授業検討会
（授業者、助言者）
- 11月18日（金）協同的探究学習授業検討会
（授業者、助言者）
- 11月25日（金）協同的探究学習授業検討会
（授業者、助言者）
- 12月9日（金）協同的探究学習授業検討会
（授業者、助言者）
- 12月16日（金）協同的探究学習授業検討会
（授業者、助言者）
- 1月13日（金）協同的探究学習授業検討会
（授業者、助言者）
- 1月20日（金）協同的探究学習授業検討会
（授業者、助言者）
- 2月17日（金）協同的探究学習授業検討会
（授業者、助言者）
- 3月3日（金）協同的探究学習授業検討会
（授業者、助言者）

③SS課題研究に対応した多面的評価方法の開発と普及

- 4月13日（水）高1 意識調査アンケート実施
- 6月6日（金）記述型課題問題検討会
（SSH評価部会、指導者）
- 8月10日（水）意識調査アンケート尺度検討会
- 9月23日（金）記述型課題問題検討会
（SSH評価部会、指導者）
- 9月30日（金）意識調査アンケート尺度検討会
- 11月4日（金）意識調査アンケート尺度検討会
- 11月17日（木）記述型課題問題検討会
（SSH評価部会、指導者）
- 11月15日（火）意識調査アンケート尺度検討会
- 11月25日（金）意識調査アンケート尺度検討会
- 12月2日（金）中1・中2・中3・高1・高2・高3
意識調査アンケート実施
- 1月19日（木）記述型課題問題検討会
（SSH評価部会、指導者）
- 2月16日（木）記述型課題問題検討会
（SSH評価部会、指導者）
- 3月2日（木）記述型課題問題検討会
（SSH評価部会、指導者）