

平成 2 9 年度指定

スーパーサイエンスハイスクール

研究開発実施報告書・第 3 年次



令和 2 年 3 月 栃木県立栃木高等学校

あ い さ つ

栃木県立栃木高等学校
校 長 大川 直邦

「我が国における人口減少・少子高齢化」、「地域創生」、「グローバル化の進展」、「知識基盤社会の進展」、「AI、IoT等の技術発展に伴うSociety5.0の到来」、さらには、めまぐるしい「国際情勢の変化」など、今日の社会変化は加速度を増し、複雑で予測困難となってきました。しかも、ボーダーレスの国際社会においては、持続可能な開発、環境・気候変動、生物多様性、感染症、食料、資源・エネルギー、防災・災害支援、犯罪・テロなど、地球規模の課題への対処が求められています。将来どのような職業や人生を選択するかに関わらず、全ての子どもたちの生き方に影響するものとなってきました。

しかし、例えば、いかに進化した人工知能でも、それが行っているのは「与えられた目的の中での処理」であり、人間は、感性を豊かに働かせ、どのような未来を創っていくのか、どのように社会や人生をより善いものにしていくのかといった目的を、自ら考え出すことができます。このような力を育てていくことが今まさに求められています。

子どもたち一人一人が、社会の変化に主体的に向き合い関わり合い、その過程で、自らの可能性を発揮し、より善い社会と幸福な人生の創り手となる力を身に付けられるようにしなければなりません。知・徳・体のバランスを図りながら、国際社会で通用する能力やグローバルな視点を持って、我が国や地域の伝統・文化を尊重したり、多様な他者と協働しながら目標に向かって挑戦する力、地域・社会における産業の役割を理解し地域創生等に生かす力、自然環境や資源の有限性等の中で持続可能な社会を創る力、新たな価値を生み出す豊かな創造力等を持った人材を育成することだと考えます。これらの育成には、各教科で身に付けた学力や語学力をもとにコミュニケーション力の総合的な発揮が求められます。そのうえで、生徒一人一人のキャリア形成を促し、より一層納得のいく、多様な希望進路の実現を図る必要があると考えています。

新しい学習指導要領において、「生きる力」を育む資質・能力の三つの柱として、「生きて働く知識・技能」、「未知の状況にも対応できる思考力・判断力・表現力等」、「人生や社会に生かそうとする、学びに向かう力・人間性等」の育成が求められています。併せて、「高大接続改革」においては、「高校教育改革」、「大学教育改革」、そして両者を繋ぐ「大学入試改革」が、三位一体で進められており、「大学入試改革」では、「資質・能力の三つの柱を多面的・総合的に評価すること」を目指して改革が進められています。

さて、栃高のSSH事業は、今年で第2期中間年である3年目、第1期からは通算8年目を迎えました。この間、文系・理系を問わず、「主体性」の育成をはじめ、「科学的な知識・技能」「論理的思考力」「総合判断力」「表現力」「国際性」「協働性」「創造性」といった資質・能力の育成を目指し、4つの柱立てのもと、研究を進めて参りました。

4つの柱立てとは、「課題研究指導法の開発」「授業カリキュラム開発」「科学系課外活動の充実」「評価法の開発」ですが、特に、「課題研究」は、1・2年生全員が、一人一研究を各学年で1回、合計2回の実践を行っています。限られた時間の中で、日頃の勉強はもちろんのこと、部活動や生徒会活動、さらには学校行事といった全てにおいて、主体性を発揮し、全力を尽くしながら、課題研究にも打ち込んできました。また、「科学系課外活動」、本校の「SSHクラブ」活動は、多数のグループが理数系の探究活動を深め、様々なコンテストや学会での優れた研究活動とその成果の披露を目指して取り組み、年を経る毎に、質・量ともに成果をあげてきています。

本校がSSH事業に取り組んでいる理由は、時代が求める資質・能力の育成に有効であって、なおかつ、自ら未来を切り拓く力を育成し、志を持って、将来、社会に貢献しうるリーダーの育成に効果があるものとして推進し、研究開発を実施しているところです。栃高生が、社会の変化への対応の先頭に立ち、発展し続ける伝統進学校として、新たな時代のリーダーとして活躍できるよう、SSH事業の様々な取組を核として、真の「学力」の育成を目指していきたいと考えております。

最後になりますが、本校SSH事業の運営に関してご指導ご支援をいただきました文部科学省、JST、栃木県教育委員会の関係各位をはじめ運営指導委員の皆様方、宇都宮大学、群馬大学等の諸先生方に心から感謝申し上げますとともに、引き続きのご指導ご協力をお願い申し上げます。あいさつといたします。

目次

□あいさつ

校長 大川 直邦

□目次

❶研究開発実施報告（要約）	様式 1-1	1
❷研究開発の成果と課題	様式 2-1	6
❸報告書（本文）		
①研究開発の課題		9
②研究開発の経緯		10
③研究開発の内容		10
③-1 課題研究指導法の開発		
[1] 課題研究		
(1) 学校設定科目「課題研究Ⅰ」		10
(2) 学校設定科目「課題研究Ⅱ」		15
(3) 学校設定科目「SSH情報Ⅰ・Ⅱ」		19
(4) 学年間のかかわり		21
[2] 宇都宮大学学問探究講義・学問探究講義		22
[3] SSH 校外研修		23
[4] 研究成果発表会		23
③-2 課題発見・解決に向けた授業カリキュラムの開発		
[1] 授業研究		24
[2] 国際性育成プログラム（ボストン研修）		33
[3] カリキュラム開発		35
[4] 授業公開		35
③-3 科学系課外活動の充実		
[1] SSHクラブ		36
[2] その他の活動		43
③-4 評価法の開発		
[1] 共分散構造分析による事業評価		44
④実施の効果とその評価		
[1] 共分散構造分析による学習態度と成績のモデル化		44
⑤校内における SSH の組織的推進体制		46
⑥研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及		47
❹関係資料		
運営指導委員会記録		48
教育課程表		51
課題研究Ⅰ・Ⅱ年間実施計画		52
課題研究Ⅰ・Ⅱで使用したループブック		54
課題研究Ⅱで取り組んだテーマ一覧		60

栃木県立栃木高等学校	指定第 2 期目	指定期間 29～03
------------	----------	---------------

①令和元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		科学的手法を身に付けた、国際社会で活躍できる有為な人材を育成する教育プログラムの開発																																								
② 研究開発の概要		<p>本校の SSH 事業は以下の 4 本柱からなる。4 本の柱を構成する種々の事業を相補的に組み合わせ、生徒の「科学的な知識・技能」「論理的な思考力」「総合的な判断力」「表現力」「主体性」「国際性」「協働性」「創造性」といった資質・能力を養うことを目的とし、研究開発を行う。</p> <p>(1) 課題研究指導法の開発</p> <p>学校設定科目を設け、生徒の主体的な活動を軸とした課題研究指導法の開発を行う。年間指導計画や評価法などに改善を加えながら、非 SSH 校でも指導がしやすく、汎用性の高い課題研究指導法の確立を目標とする。</p> <p>(2) 課題発見・解決に向けた授業カリキュラムの開発</p> <p>学校設定科目以外の教科科目の授業においても、「主体的で協働的な学びの実現」「国際性の育成」「分野融合・教科横断」「ICT の活用」などの視点から授業開発を行う。</p> <p>(3) 科学系課外活動の充実</p> <p>学校設定科目「課題研究Ⅰ・Ⅱ」では生徒が探究活動に時間を十分に取れない。放課後等の時間を利用することにより、専門的な探究活動を行える場として機能する SSH クラブを設置する。</p> <p>(4) SSH 事業の評価法の開発</p> <p>ベイズ統計の教育事業評価への応用について研究し、SSH 事業全体に対する評価方法を開発する。また、生徒の主体性・協働性・創造性等の評価の実現に向けてルーブリックを用いたパフォーマンス評価法を開発する。</p>																																								
③ 令和元年度実施規模		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2">学科</th> <th colspan="2">1 年生(文理の別なし)</th> <th colspan="2">2 年生</th> <th colspan="2">3 年生</th> <th colspan="2">合計</th> </tr> <tr> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">普通科</td> <td>理系</td> <td rowspan="2">239</td> <td rowspan="2">6</td> <td>158</td> <td>4</td> <td>155</td> <td>4</td> <td rowspan="2">717</td> <td rowspan="2">18</td> </tr> <tr> <td>文系</td> <td>80</td> <td>2</td> <td>85</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <p>(備考)理系文系によらず生徒全員を SSH の対象生徒とする。</p>								学科		1 年生(文理の別なし)		2 年生		3 年生		合計		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	普通科	理系	239	6	158	4	155	4	717	18	文系	80	2	85	2
学科		1 年生(文理の別なし)		2 年生		3 年生		合計																																		
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数																																	
普通科	理系	239	6	158	4	155	4	717	18																																	
	文系			80	2	85	2																																			
④ 研究開発内容		<p>○研究計画</p> <table border="1"> <tr> <td>第 1 年次</td> <td> <p>(1) 課題研究指導法の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> 課題研究Ⅰ（1 年生） <p>課題研究Ⅰを構成する「課題発見演習」「調査探究演習」「論文作成演習」の実施内容を構築し、詳細な年間指導計画を策定、実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> 課題研究Ⅱ（2 年生） <p>課題研究Ⅱを構成する課題研究基礎技能に関する講座の実践内容を構築し、ルーブリックを用いた生徒間相互評価による課題研究を推進した。</p> <ul style="list-style-type: none"> SS 情報Ⅰ・Ⅱ（1・2 年生） <p>コンピュータとソフトウェアの基礎技能・知識の習得に関する指導法の確立およ</p> </td> </tr> </table>								第 1 年次	<p>(1) 課題研究指導法の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> 課題研究Ⅰ（1 年生） <p>課題研究Ⅰを構成する「課題発見演習」「調査探究演習」「論文作成演習」の実施内容を構築し、詳細な年間指導計画を策定、実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> 課題研究Ⅱ（2 年生） <p>課題研究Ⅱを構成する課題研究基礎技能に関する講座の実践内容を構築し、ルーブリックを用いた生徒間相互評価による課題研究を推進した。</p> <ul style="list-style-type: none"> SS 情報Ⅰ・Ⅱ（1・2 年生） <p>コンピュータとソフトウェアの基礎技能・知識の習得に関する指導法の確立およ</p>																															
第 1 年次	<p>(1) 課題研究指導法の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> 課題研究Ⅰ（1 年生） <p>課題研究Ⅰを構成する「課題発見演習」「調査探究演習」「論文作成演習」の実施内容を構築し、詳細な年間指導計画を策定、実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> 課題研究Ⅱ（2 年生） <p>課題研究Ⅱを構成する課題研究基礎技能に関する講座の実践内容を構築し、ルーブリックを用いた生徒間相互評価による課題研究を推進した。</p> <ul style="list-style-type: none"> SS 情報Ⅰ・Ⅱ（1・2 年生） <p>コンピュータとソフトウェアの基礎技能・知識の習得に関する指導法の確立およ</p>																																									

	<p>び課題研究Ⅰ・Ⅱと連携した年間指導計画を策定，実施した。</p> <p>（２）課題発見・解決に向けた授業カリキュラムの開発 主体的・協働的学習を取り入れた授業を限定した教科で実践した。</p> <p>（３）科学系課外活動の充実 既存の研究班の活動内容を整理し，生徒主体の活動計画を策定，実施した。</p> <p>（４）SSH 事業の評価法の開発 群馬大学との評価法の共同研究に着手した。</p> <p>（５）その他 本校開催の研究成果発表会へ本校以外の高校生等の発表参加数を増加させるよう広報活動を改善した。</p>
第２年次	<p>（１）課題研究指導法の開発 ・課題研究Ⅰ（１年生） 前年度の評価，反省を踏まえ，課題研究基礎技能に関する講座の内容および年間指導計画を見直して実施した。</p> <p>・課題研究Ⅱ（２年生） 前年度実施の課題研究Ⅰの実施状況を踏まえた年間計画を策定し実施した。生徒対象の課題研究基礎技能に関する講座に職員研修機能を付与した。課題研究基礎技能に関する講座の外部講師依存率を下げ，内部での開発，実施の方向に切り替えた。本校開催の研究成果発表会における全員の発表を実現した。</p> <p>・SS 情報Ⅰ・Ⅱ（１・２年生） タイピング技能習得，文書作成技能習得のためにシラバスを見直した。表計算ソフトによる統計処理の基礎技能習得を目指したシラバスを開発した。</p> <p>（２）課題発見・解決に向けた授業カリキュラムの開発 主体的・協働的学習を取り入れた授業の実践規模を拡大した。授業の実践集を製本して全国 SSH 校，県内高等学校，県内中学校へ頒布した。</p> <p>（３）科学系課外活動の充実 新入生の入部体制を見直した。研究班のバリエーションを増やした。生徒主体の運営組織を構築した。全ての研究班に関連学会等での発表を義務付けた。</p> <p>（４）SSH 事業の評価法の開発 課題研究の評価方法としてパフォーマンス評価を取り入れた。群馬大学とベイズ統計を応用した教育事業評価法を共同研究した。</p> <p>（５）その他 本校開催の研究成果発表会を日程等一新し，全員発表を実現した。</p>
第３年次	<p>（１）課題研究指導法の開発 ・課題研究Ⅰ（１年生） 課題研究基礎技能に関する講座の内容と実施時期を見直して実施した。特に先行研究の調査に関する講座と，論文の文章表現に関するルーブリックを新規開発し，論文を相互評価する活動を展開した。</p> <p>・課題研究Ⅱ（２年生） 昨年度実施した課題研究Ⅱの内容に加え，ゼミの活動を活発な議論が交わされる場となるよう，相互評価から互いに意見・助言（提案）をしあう時間とした。</p> <p>・SS 情報Ⅰ（１年生） PC の一般的な操作方法とタイピングスキルを習得させた。合わせて，個人情報保護，著作権保護，SNS を中心とした情報リテラシー教育を行った。</p>

	<p>・SS 情報Ⅱ（2年生）</p> <p>昨年度に引き続き、タイピングスキルの向上を図った。Excel の統計学的処理における基本的操作、関連関数の解説、各種グラフの意義、標準誤差等を可視化して成果物に反映させた。また、論文、発表会用ポスター、発表会用プレゼンテーションスライドを作成させ発表させた。</p> <p>（2）課題発見・解決に向けた授業カリキュラムの開発</p> <p>既存の授業実践を俯瞰し、「主体的・協働的な学び」という観点を中心に再評価した。その授業法を抽出し共有を図った。</p> <p>（3）科学系課外活動の充実</p> <p>物理・化学・生物・数学・学習科学の5班、8テーマで研究活動を進めた。できるだけ大学等の研究機関の協力を受けるようにし、外部（学会や他校）での発表を義務付けた。また、定期的にSSHクラブ全体会（報告会）を実施した。</p> <p>（4）SSH 事業の評価法の開発</p> <p>SSH 事業を構成する因子の中で、学力と高い関連性があるものを、共分散構造解析を用いて明らかにした。</p> <p>（5）その他</p> <p>本校 SSH 事業の普及活動の一環で、課題研究の指導に関する生徒向けの講座を県内教職員に開放した。昨年度、医師志望の生徒を集めたゼミを進化させ、PBL を用いたキャリア教育を実践した。</p>
第4年次	<p>（1）課題研究指導法の開発</p> <p>・課題研究Ⅰ（1年生）</p> <p>統計学に関する講座とアカデミックライティングに関する講座を充実させる。</p> <p>・課題研究Ⅱ（2年生）</p> <p>評価方法と、教員の課題研究指導力を改善する。研究データベースを構築する。</p> <p>・SS 情報Ⅰ・Ⅱ（1・2年生）</p> <p>現シラバスを見直して実施する。プレゼンテーション等発表技能指導を強化する。</p> <p>（2）課題発見・解決に向けた授業カリキュラムの開発</p> <p>講義型でない授業実践数を増加させる。カリキュラムマネジメントを意識した授業設計を推進する。</p> <p>（3）科学系課外活動の充実</p> <p>外部研究機関等との連携件数を増強し、学会等での発表件数を増加させる。関連する学会誌等への投稿を促進し、その教育効果を評価する。高校生を主体とする海外の研究グループとのディスカッションを実現する。</p> <p>（4）SSH 事業の評価法の開発</p> <p>アンケートの見直しと、ベイズ統計応用について試行錯誤を重ねる。</p> <p>（5）その他</p> <p>県内高等学校教員に向けた課題研究に関連する研修会を発展的に展開する。PBL 型学習の分野を拡大して実施する。</p>
第5年次	<p>（1）課題研究指導法の開発</p> <p>1人の生徒が責任を持って1つの課題研究を実施し、論文と発表用のポスター、プレゼンテーション用のスライドにその成果をまとめることができるようになるための指導法と、その評価法を確立する。これを普及頒布できるよう教材化する。</p> <p>（2）課題発見・解決に向けた授業カリキュラムの開発</p> <p>講義型でない授業形態が常態化し、定期的に授業研究会を校内で実施する。</p>

	<p>(3) 科学系課外活動の充実 学校設定科目である課題研究Ⅰ・Ⅱ等で実現不可能な専門性の高い研究を実践できる場として確立する。</p> <p>(4) SSH 事業の評価法の開発 学校で生成されるデータをビッグデータと捉え、ベイズ統計を用いて、教育事業や、主体性・協働性等の仮説構成体（非認知能力）を評価する方法を確立する。</p>
--	---

○教育課程上の特例等特記すべき事項

学科	科目名	単位数	代替科目名	単位数	対象
普通科	課題研究Ⅰ	1	総合的な探究の時間	1	第1学年
	課題研究Ⅱ	1	総合的な探究の時間	1	第2学年
	SS 情報Ⅰ	1	社会と情報	1	第1学年
	SS 情報Ⅱ	1	社会と情報	1	第2学年

○令和元年度の教育課程の内容

「課題研究Ⅰ」（学校設定科目 1 単位として毎週木曜日 7 限目に実施）

課題研究を行う上で基礎となる、課題設定、探究活動、論文作成、発表・プレゼンテーションに関する演習を行う。批判的思考力等の醸成を目的とし、ルーブリックを活用した議論を行う。

「課題研究Ⅱ」（学校設定科目 1 単位として毎週木曜日 7 限目に実施）

1 学年で学んだ課題研究の基礎の上に各自課題を設定し、より高度な課題研究に取り組む。課題設定から研究計画、経過報告、発表などで、それぞれの状況に応じたルーブリックを活用し、生徒同士の議論により批判的思考力等の資質能力を醸成する。

「SS 情報Ⅰ」（学校設定科目 1 単位）

情報演習の基礎として、Word, Excel, Power point など、情報に関わる技能を実践的に学ぶとともに、課題研究Ⅰと強く関連づけ、情報収集、データ処理、論文作成に関する実習を行う。

「SS 情報Ⅱ」（学校設定科目 1 単位）

課題研究Ⅱと強く関連づけながら社会と情報のねらいを発展させる。情報モラルや、情報リテラシーとして、Word, Excel, Power point を実践的に学ぶ。論文作成およびそれに必要なデータの収集・分析方法を実践的に身につける。

○具体的な研究事項・活動内容

(1) 課題研究指導法の開発

全生徒が個人研究を行う際に有効となる指導法の模索と確立を目指した。課題研究に必要な基礎的な知識技能を演習という形で1年生に対して施し、さらに課題研究のプロセスを一巡させた。2年生では、研究計画書の作成から発表までルーブリックを用いた議論形式の授業を取り入れ、年度末実施の校内での発表会では全員が発表した。いずれの学年も研究活動に充てる時間は授業時間中には取らず、各自休日などに実施することとし、課題研究Ⅰ・Ⅱの時間は議論による研究内容の昇華を行い、批判的思考力等を醸成する時間とした。今年度は1年生において、文章表現力に関する指導を強化した。2年生では生徒間の議論が深まるよう指導体制を改編し、さらに SS 情報Ⅱで論文等成果物の質向上に取り組んだ。3年生は下級生の研究計画書に対して助言をする形で参画させ、3年生自身のメタ認知を促した。副次的な効果ではあるが教職員の負担軽減にも一役買った。

(2) 課題発見・解決に向けた授業カリキュラムの開発

「問題・課題発見、解決」「主体的・協働的学習」「深い学び」「国際性育成」「分野融合」「科学的思考の育成」「教科横断」これらをキーワードとする授業を実践した。これらの授業は校外へ公開し批判的評価を得る機会とした。年度末には今年度実践のあった授業を編纂冊子化し本報告書とともに各所へ頒布した。また、職員がそれぞれの授業をカリキュラムマネジメントの視点で捉える機会を設けた。

(3) 科学系課外活動の充実

物理・化学・生物・数学・学習科学の5班、8テーマで研究活動を進めた。すべての研究班に関連学会等での発表を義務付けた。また、全ての研究班が一堂に会する報告会を複数回実施し、生徒の切磋琢磨の場を創出した。

(4) SSH 事業の評価法の開発

昨年度取り入れた、課題研究評価におけるパフォーマンス評価用ルーブリックを更新した。群馬大学と教育事業評価法の共同研究では、分析手法にベイズ統計と共分散構造分析を用いた。

(5) その他

本校 SSH 事業の普及活動の一環として、課題研究の指導に関する生徒向けの講座を県内教職員に開放し、職員研修の機会とした。また、医師を志望する生徒同士が互いに学び合う場を創出するため、医師志望の生徒でグループを作り、医療に関する話題を題材とする様々な取組みを実施した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

事業実施後、その内容を HP で公開し、本校の事業内容を解説した中学生向けリーフレットを更新した。県内高等学校教員向けの研修の場として課題研究関連技能に関する講座を公開した。昨年度の2講座実施を経て、今年度は8講座実施した。10月の栃木県高等学校教育研究会理科部会化学分科会（本校開催）でも課題研究関連授業を公開した。昨年同様、本校主催の研究成果発表会は、校種を問わず他校生徒の発表の場とした。

○実施による成果とその評価

(1) 課題研究指導法の開発

本校では、1・2年生に設置した学校設定科目全4単位の履修を通した課題研究指導法の開発を行っている。5年終了時には非 SSH 校でもすぐに活用できるようなパッケージ教材として提供できる形を目指したいと考えている。この観点から教材としての完成度を生徒アンケートで評価すると、改善点はまだまだあるものの、確実に完成形に近づいていると言える。

(2) 課題発見・解決に向けた授業カリキュラムの開発

昨年度よりも多くの本校教員が自身の授業研究への取り組みを紹介することができた。これは本校教員の関心の高まりもあると判断している。さらに今年度はカリキュラムマネジメントを意識した授業設計を行う意識づけができた。

(3) 科学系課外活動の充実

関連学会等での発表を推奨したことにより、大幅な活性化が見られた。学会で受賞する研究グループも散見されるようになったことは大きな成果である。また昨年度発足した医学科志望者によるゼミ活動ではそのメンバーのうち5名が医学科への現役進学を成し遂げた。

(4) SSH 事業の評価法の開発

群馬大学と共同開発中の評価法により、学習成績と SSH 事業との関連性が一部明らかとなった。

○実施上の課題と今後の取組

(1) 課題研究指導法の開発

生徒の議論が活性化する方法をさらに追究することが課題である。また、ゼミ担当職員の指導のあり方、課題研究そのものの評価の仕方も課題である。

(2) 課題発見・解決に向けた授業カリキュラムの開発

常態化に耐えられるような実用度の高い授業を実践し、共有していくことが必要である。また、国際性育成と関連して、海外研修の見直し、海外の機関との定期的なつながりの策定が課題である。

(3) 科学系課外活動の充実

生徒、教員ともスムーズな引き継ぎができないことに起因する初動の遅れが課題である。

(4) SSH 事業の評価法の開発

徐々に完成度は増しているものの、まだ試用段階である。

栃木県立栃木高等学校	指定第 2 期目	指定期間 29～03
------------	----------	---------------

②令和元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) 課題研究指導法の開発	
<p>本校の課題研究は1年生で「課題研究Ⅰ」「SS 情報Ⅰ」、2年生で「課題研究Ⅱ」「SS 情報Ⅱ」(いずれも1単位)といった学校設定科目で行う。研究テーマの設定、調査・実験データの収集・分析、結果の考察などの課題研究に関する基礎的な知識や技能を、全クラス一斉に行う学年指導という形式で実施する。時間割に組み込まれた課題研究の時間は、生徒同士がそれぞれ取り組んでいる個人研究に関してループリックを用いた相互評価を軸とした議論の過程で深い思考を繰り返し、自身の考えを表現する機会に充てる。2年生の年度末には、論文作成や発表用のスライド・ポスター作成、聴衆を前にした発表までを全て個人で行うこととしている。</p> <p>○課題研究Ⅰ</p> <p>課題研究を進める際に必要となる知識や技能の理解や習得を目指した講座は、課題研究の進捗に合わせた実施を眼目として年間指導計画表の配置において分散と集中という形で改善を図った。</p> <p>課題研究関連技能講座に関する生徒アンケートの結果(P11 参照)によると「課題研究を進める上で有意義だった」と答えた生徒の割合はおおむね上昇している。昨年度の取り組みの見直しと、生徒への意識づけが奏功し、講座や相互評価という行為に対する意義を生徒自らが見出した結果である。</p> <p>論文相互評価については、2期目1年次の1年生で実施したものを発展的に取り入れ直した。他のゼミで議論された課題研究で初見のものに対して評価を行ったため、生徒には新鮮に映ったと見える。また、建設的なコメントが多く、次年度に向けてよいまとめができた。</p> <p>全体として、課題研究の実践を通じて生徒は主体的に課題を発見し、解決に向けて研究を進めるという行為に対して、おおむね意義を認めるとともに、関連する技能が身についたと考えている。</p> <p>○課題研究Ⅱ</p> <p>研究計画は、昨年度実施した課題研究Ⅰの取り組みを踏まえて早期に作成することができ、1学期中には課題設定に関するゼミ内議論を行った。これにより研究全体のスムーズな進捗に寄与した。SS 情報Ⅱとの適切な連携により研究成果発表会では今年度も全員発表を実現できた上、より完成度の高い成果物を作ることができた。一方で、論文の提出時期の早期化を実施したところ、発表用のポスターと口頭発表用スライドの作成日程が思うように取れなかった。作成締切時期が重なった12月、1月に生徒への負担が増加してしまった。「SS 情報Ⅱ」の授業だけでは作成が間に合わず、朝や放課後等に作成する生徒も見られた。生徒アンケートの「課題研究に関するループリック」について、どの程度身についたかという設問において、「身につけている」と答えた割合の合計を1年次と比較すると、どの項目も上昇した(P15 参照)。課題研究を通じて科学的な思考力を1年次からさらに伸ばすことができたと考えている。</p> <p>○SS 情報Ⅰ</p> <p>技術習得の目的意識を持たせた後に、各種タイピングソフトを導入したホームポジションの定着練習を毎時間の開始時に行った。結果、1学期末のタイピング速度は平均300文字、2学期末は340文字と向上し、全体的な作業速度の担保となった。2学期に継続的に行ったWordの段階的教材を用いた指導により、年度末の論文や発表資料の作成作業の速度が向上しただけでなく、画像や表、グラフを適切に示したものが、昨年度と同様に9割を超え、データ引用や転用のみで構成され</p>	

る研究報告書を提出した生徒はほとんどいなかった。

○OSS 情報Ⅱ

タイピング速度は資料の作成量に応じて向上しており、1 学期末、2 学期末ともに 10 分間で平均 400 文字となった。統計学的手法、用いられる各種 Excel 関数の概要、それらの意図などを解説した Excel ファイル教材を作成して授業内で紹介した。アンケートの分析では、授業で導入部分を教授した生徒のうち 83%が、統計データを表やグラフで処理している。また、約 9 割の生徒がパソコン操作や各種 Office ソフトに関する技術の習得を実感している。発表スキルに関しては技術の習得を感じている割合が 84%に到達した。

（２） 課題発見・解決に向けた授業カリキュラムの開発

○授業研究

多くの教員が授業研究を行い、積極的に「主体的・協働的な授業」に取り組んでいる。「分野融合、教科横断型授業の模索」については、公開授業を機会にその取り組みが登場し始めた。「ICT 機器を活用した授業の開発」については、全体的に使用頻度は増えたと認めうる。

○国際性育成プログラム

ボストン研修において目標とした「国際人としてのコミュニケーション能力の必要性を再認識させることが出来る」および「外から見た日本を知ることによりグローバルな多角的視野を育む契機を得る事が出来る」という点においては、十分達成できた。毎日の語学学校での様々な国の生徒との関わりや、大学でのワークショップやディスカッションは、多様な価値観を知るきっかけとなった。また、ハーバー大学でのディスカッションやマサチューセッツ工科大学でのワークショップは、自分の意見を述べることの難しさを実感させると同時に、科学への興味、関心をより深めることにつながった。

（３） 科学系課外活動の充実

普段の研究活動や発表会における生徒の様子から、研究活動を通じて仮説に述べたような能力の向上が見られた。特に「SSH 全国生徒研究発表会」や「缶サット甲子園」といった校外で発表する機会を得た場合は、準備から発表を通して、生徒のモチベーションが高まり、さらに探究しようとする積極的な姿勢への変化が見られた。

（４） SSH 事業の評価法の開発

ベイズ統計を応用する以前の手順として実施した共分散構造分析による学習態度と SSH 事業の関連性の解析により、SSH 事業と学習成績との因果関係が認められた。Benesse® GPS-Academic によると SSH への取り組みが積極的な生徒ほど批判的思考力等の伸長が認められた。

（５） その他

年度末に校内で実施する「研究成果発表会」への見学参加者を広く募集したところ、外部から多くの来校者があった。県内外の高等学校教職員、県内中学校・小学校の教職員に対して、自校で課題研究を推進する際の糧を提供することができた。さらに同研究成果発表会への発表参加者も昨年度から大幅に増加した。また、課題研究の基礎的な知識技能に関する全体指導への参加を広く県内高等学校へ募集したところ、多くの高等学校から参加があった。

② 研究開発の課題

（１） 課題研究指導法の開発

○課題研究Ⅰ

今年度新規実施の「課題研究ケーススタディ」は他の講座と比較すると結果の数値は低めである。これは、実施時期に問題があった。次年度は時期を変更して実施を継続し、効果を検証する。

「夏の活動報告」も結果の数値は低めである。他校の論文集や過去の本校生の課題研究の中から他者に紹介したい論文を見つけてまとめて発表するという行為への転換を図りたいと考えている。

○課題研究Ⅱ

論文などの成果物の提出期日が重なったこと、他の学校行事の繁忙期と時期を同じくしてしまったこと等から日程の見直しが課題となった。また、ゼミ担当職員の指導力向上、パフォーマンス評価の見直しも課題である。

○OSS 情報Ⅰ・Ⅱ

1年生では、タイピングや Word 習得を年度当初から始め、生徒が主体的に研究報告書の執筆にあたる時間を確保しつつ、併せて情報リテラシー教育の拡充も図ることが課題である。

2年生では作成資料のさらなる精選を行い、プレゼンテーションの資料作成技術だけでなく、効果的な発表を実現できるポスターやスライドのデザインや、発表スキルを向上させるための指導計画を立てていく。

（２） 課題発見・解決に向けた授業カリキュラムの開発

全授業形態を俯瞰した場合、教科・科目の特性にはよるが、まだ講義形式の割合は高く、意識的に生徒主体の授業形式に切り替える必要がある。分野融合、教科横断型授業は、公開授業を機に取り組みが増加し始めたが、新しい教材開発までにはいたっていない。国際性育成という課題に応える授業の開発は取り組みの遅れがみられており校内研修等の実施が望まれる。ICT 機器を活用した授業の開発については、全体的に使用頻度は増えたと認めうるものの、機材使用の練度に未だ職員間の落差がみられ、校内研修が必要である。

（３） 科学系課外活動の充実

担当教員の多忙化から十分に指導時間を取ることができていない。より専門性の高い研究を実践していくためには、大学等の外部研究機関との連携を強める必要がある。

（４） SSH 事業の評価法の開発

今後の課題として、ベイジアンネットワークモデルを形成するノードの元となる因子をさらに分析する必要がある。さらにそれに呼応したアンケートの見直しが課題であろう。またアンケートデータ、学習成績をビッグデータとして統計処理を行なっているが、その他の事象等もデータ化の可否を検討する。

Benesse のアセスメントツールは生徒に費用を強いることになる。思考力の増強や実力の確認はもちろんだが、クラス編成資料、生徒と担任教諭との面談における基礎資料などの利用価値を提案する必要がある。