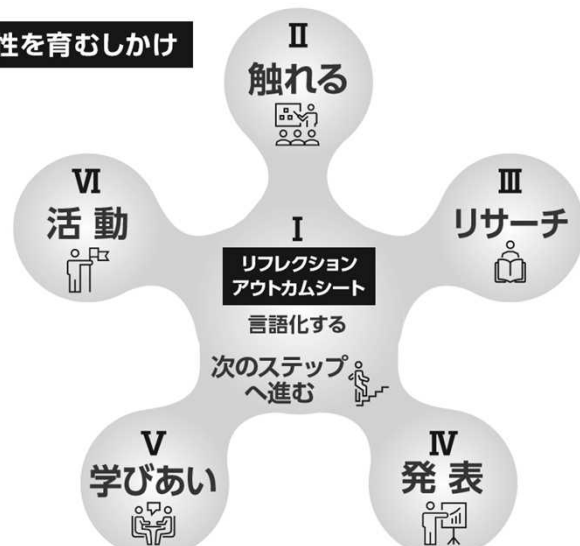


玉川学園高等部・中学部 スーパーサイエンスハイスクール(SSH)概要図

主体性を育むしかけ



主体性ペンタゴン

仮説:

- ① 研究活動には創造力や批判的思考力とともに、土台としての主体性の力が必要である。
- ② 主体性は、6つの契機(しかけ)を有機的に組み合わせることで効果的に育成することができる。

主体性とは・・・
 自らが見出した寄与できそうな事柄の意義や社会的責任を予測し、自らの責任において選択実行する資質



主体的に学び、社会の発展に貢献する責任感と実践力を持った人材へ

社会との共創



第2期 研究開発課題
 国際バカロレア教育を参考に
 した創造力と批判的思考力を
 育成する学び
 【課題研究】・【教科連携】・
 【構成主義的授業】・【高大連携】

3期 主体性
 2期 自主性
 批判的思考力

『主体性を涵養し、社会的責任を配慮した「社会との共創」を実現できる教育手法の開発』

アウトカムシートを用いたリフレクションにより、自身の変化変容を感じさせ、自己効力感を育てながら自らの価値観や将来像を作り上げる。次第に固まっていく価値観や将来像が今後取り組んでいく研究の目的や意義を生み出し、自らの意思のもとに主体性を持って研究を進めることができる。そのような人材を育成するカリキュラムや指導法や評価法を研究開発する。



■ 生徒の変容

● 授業改善による創造力育成

構成主義的授業展開の中で利用しているワンページポートフォリオアセスメントシート(以下 OPPA シートと記す)等を用いて教員と生徒の双方向的授業展開から生徒自身の既存知識と学習した知識を関連させて新しい知識を組み立てさせ、自分の内側に何が変化したか意識させることで、メタ認知能力と自己効力感を獲得させている。

【OPPA シートから生徒の変容】

例えば既存の知識と新しい知識が関連付けられ、組み立てられていることを確認することができている。(添付資料 1-1)

※OPPA シートの活用(添付資料 2-5)

※改訂版 OPPA シートの活用(添付資料 2-6、2-7)

「一番大切なこと」→形成的学習をメタ認知

複合問題の「本質的な問い」→総括的学習をメタ認知

● 探究型学習による批判的思考力の育成

批判的思考力テストをベネッセ総合研究所と共同で作成した。スキルのテスト(パフォーマンス)と態度・行動のアンケートを実施。課題研究経験あり生徒(SSH 主生徒)は、課題研究の事前事後(1年経過)で尺度得点が 1.5 点上昇している。課題研究経験なし生徒(一般生徒)は事前事後(1年経過)で 0.3 点下降している。以上より課題研究を経験した生徒の方が、経験しなかった生徒に比べ批判的思考力の伸びがわかった。(添付資料 1-2)

■ 教材開発

● 課題研究分野 教材開発

- ・ラーニングスキル育成に関する教材を書籍化(添付資料 1-3)
- ・「問いの見つけ方」「実験計画のたてかた」「表やグラフのまとめ方」「ポスター論文の書き方」等課題研究に必要なワーク冊子を作成。(添付資料 1-4)
- ・「学びの技」冊子を、総合的な学習の時間「自由研究」の冊子に改定し、探究課題研究全体に波及。(添付資料 1-5)
- ・課題研究 ルーブリック・形成的評価の実践
国際バカロレア(IB)で用いている評価を参考に、独自のルーブリック・形成的評価を実践。(添付資料 1-6)

● 授業分野 教科連携科目での独自教材の開発

- ・科学英語冊子の作成 理科と英語の教科連携で、実験計画の要点や結果を英語で記録し、科学的内容を英語でアウトプットできる冊子を作成。(添付資料 2-1)
- ・理系現代文冊子の作成 理科と国語の教科連携で、批判的思考力を育成するための冊子を作成。(添付資料 2-2)

■ 教師の変容

● 創造力 批判的思考力育成研究グループ立上げ

各国数理英教員が集まり研究開発課題の「創造力、批判的思考力」育成に関する「批判的思考力研究グループ」が出来、能力・授業展開・方法等を実施しながら検討作業を行うなど教科を超えた取り組みが行われるようになった。その結果学園独自の「批判的思考力の定義」「中高一貫批判的思考力育成の過程図」を作成。(添付資料 2-3)

● 思考力育成委員会立上げ

探究型学習を行うために、幼稚園から高校 3 年(K-12)までに必要な「思考ツール」を考えるプロジェクトを担う「思考力育成委員会」が立ち上がった。各学年の「ラーニングスキルの育成ステップ」資料を作成するなど、系統的に探究型学習を考えている。(添付資料 2-4)

● 教員授業改善への教員研修

構成主義的授業を実施する際に利用している、OPPA シート活用方法について研修を行った。SSH 運営指導委員の堀哲夫山梨大学理事に、「子供の実態把握と授業改善-OPPA の理論と実践-」と題して中高教員全員対象の講演会を平成 26 年に実施し、情報の共有を図った。

● 探究活動実施に必要な言語技術研修

課題研究・探究活動の実施に必要な思考スキル、SSH 活動で求められる表現のための言語技術を学ぶことを重視し、テキストを中高全専任教員に配付し研修会を平成 27 年に実施した。

■ まとめ

● 研究開発面での大きな成果

- 1) 創造力と批判的思考力について各能力の定義を明確化
- 2) 創造力と批判的思考力育成のための教材を開発し、改善研究、成果の普及・共有
- 3) 創造力と批判的思考力育成のための教育プログラムの客観的評価方法を検討・実施



生徒の変容、教員や学校の変容へ繋がる

■ 添付資料2-1：科学英語冊子の作成

授業 1 「実験で実験道具」 - Do you know the name of lab apparatus? 4

授業 2 「液体の密度」 - Which liquid has higher/lower density? 7

授業 3 「固体の密度」 - Which food has higher/lower density? 15

授業 4 「色」 - What color did you see? 21

授業 5 「虹」 - How do you produce the "rainbow colors"? 27

授業 6 「ゴム動力ヘリコプターの作成」 - How can you make a high-flying helicopter? 33

授業 7 「ゴム動力ヘリコプターの飛行」 - How does the height of flight change under different conditions? 39

授業 8 「立体図形のストローモデル作成」 - How many faces/edges/vertices does your polyhedron have? 45

授業 9 「ストローモデルの強度比較」 - What are the features of strong structures? 51

授業 10 前半「ストローモデルの作成と評価」 57
後半「英語プレゼンテーション」 65

「科学英語-SCIENCE ENGLISH-」授業担当者 72

謝辞 78

資料
1 コースインストラクション
2 「ゴム動力ヘリコプター」「ストロー模型」製作マニュアル
3 最終振り返りシート

科学英語：理科と英語の教科連携で、実験計画の要点や結果を英語で記録し、科学的内容を英語でアウトプットできる冊子を作成。生徒実験用冊子と教員指導用冊子を作成。左図は目次である。

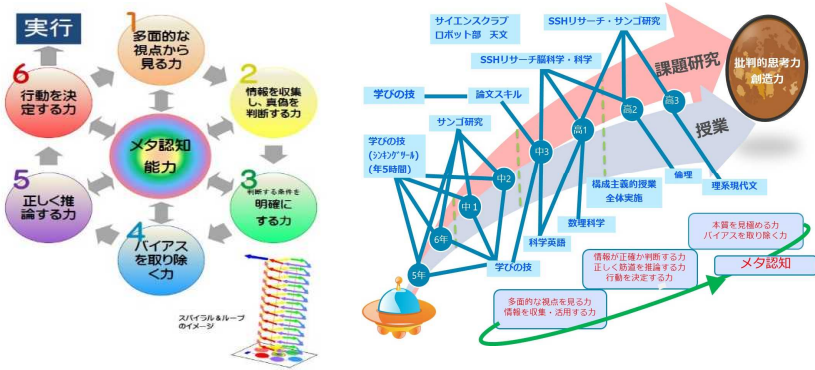
■ 添付資料2-2：理系現代文冊子の作成

理系現代文 後期授業計画

日付	単元	授業内容	テスト選出物
1		読解テキスト④(1) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
2		読解テキスト④(2) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
3		読解テキスト④(3) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
4		読解テキスト④(4) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
5		読解テキスト④(5) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
6		読解テキスト④(6) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
7		読解テキスト④(7) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
8		読解テキスト④(8) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
9		読解テキスト④(9) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
10		読解テキスト④(10) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
11		読解テキスト④(11) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
12		読解テキスト④(12) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
13		読解テキスト④(13) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
14		読解テキスト④(14) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
15		読解テキスト④(15) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
16		読解テキスト④(16) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
17		読解テキスト④(17) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
18		読解テキスト④(18) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
19		読解テキスト④(19) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
20		読解テキスト④(20) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
21		読解テキスト④(21) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
22		読解テキスト④(22) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
23		読解テキスト④(23) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
24		読解テキスト④(24) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
25		読解テキスト④(25) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
26		読解テキスト④(26) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
27		読解テキスト④(27) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
28		読解テキスト④(28) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
29		読解テキスト④(29) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
30		読解テキスト④(30) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
31		読解テキスト④(31) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
32		読解テキスト④(32) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
33		読解テキスト④(33) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
34		読解テキスト④(34) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
35		読解テキスト④(35) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
36		読解テキスト④(36) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
37		読解テキスト④(37) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
38		読解テキスト④(38) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
39		読解テキスト④(39) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
40		読解テキスト④(40) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
41		読解テキスト④(41) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
42		読解テキスト④(42) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
43		読解テキスト④(43) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
44		読解テキスト④(44) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
45		読解テキスト④(45) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
46		読解テキスト④(46) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
47		読解テキスト④(47) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
48		読解テキスト④(48) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
49		読解テキスト④(49) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
50		読解テキスト④(50) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
51		読解テキスト④(51) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
52		読解テキスト④(52) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
53		読解テキスト④(53) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
54		読解テキスト④(54) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
55		読解テキスト④(55) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
56		読解テキスト④(56) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
57		読解テキスト④(57) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
58		読解テキスト④(58) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
59		読解テキスト④(59) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
60		読解テキスト④(60) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
61		読解テキスト④(61) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
62		読解テキスト④(62) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
63		読解テキスト④(63) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
64		読解テキスト④(64) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
65		読解テキスト④(65) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
66		読解テキスト④(66) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
67		読解テキスト④(67) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
68		読解テキスト④(68) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
69		読解テキスト④(69) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
70		読解テキスト④(70) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
71		読解テキスト④(71) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
72		読解テキスト④(72) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
73		読解テキスト④(73) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
74		読解テキスト④(74) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
75		読解テキスト④(75) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
76		読解テキスト④(76) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
77		読解テキスト④(77) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
78		読解テキスト④(78) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
79		読解テキスト④(79) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
80		読解テキスト④(80) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
81		読解テキスト④(81) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
82		読解テキスト④(82) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
83		読解テキスト④(83) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
84		読解テキスト④(84) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
85		読解テキスト④(85) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
86		読解テキスト④(86) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
87		読解テキスト④(87) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
88		読解テキスト④(88) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
89		読解テキスト④(89) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
90		読解テキスト④(90) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
91		読解テキスト④(91) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
92		読解テキスト④(92) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
93		読解テキスト④(93) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
94		読解テキスト④(94) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
95		読解テキスト④(95) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
96		読解テキスト④(96) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
97		読解テキスト④(97) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
98		読解テキスト④(98) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
99		読解テキスト④(99) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)
100		読解テキスト④(100) 大塚久徳(1946)『読解』	読解(読解) 読解(読解)

理系現代文：高校3年生理系生徒が必修で履修する授業である。理科と国語の教科連携で、批判的思考力を育成するための冊子を作成。左図は、授業計画である。

■ 添付資料2-3：批判的思考力の各能力と過程



批判的思考力研究グループが批判的思考力は複数の能力育成が関わり、各授業で特に育成する能力を明確にし、生徒自身が意識できる授業への改善、評価面では批判的思考力以外の能力向上との関係や、批判的思考力向上が日常的な活動を通して様々な場面であることを示した。

■ 添付資料2-5：OPPAシート活用例

構成主義的授業展開の中で利用しているOPPAシートから生徒の変容（例えば既存の知識と新しい知識が関連付けられ、組み立てられていること）を確認することができる。

■ 添付資料2-4：ラーニングスキルの育成ステップ

ステップ	1. 問いの生成	2. 情報収集	3. 情報を整理する	4. 論理的にまとめる	5. 発表する	6. 論文を書く	7. 評価する
目的	問いの生成	情報収集	情報の整理	論理的なまとめ	発表	論文の作成	評価
内容	問いの生成	情報収集	情報の整理	論理的なまとめ	発表	論文の作成	評価
評価	問いの生成	情報収集	情報の整理	論理的なまとめ	発表	論文の作成	評価

各学年で「1,問いの生成」「2,情報収集」「3,情報を整理する」「4,論理的にまとめる」「5,発表する」「6,論文を書く」「7,評価」の項目でスキル育成を整理した。

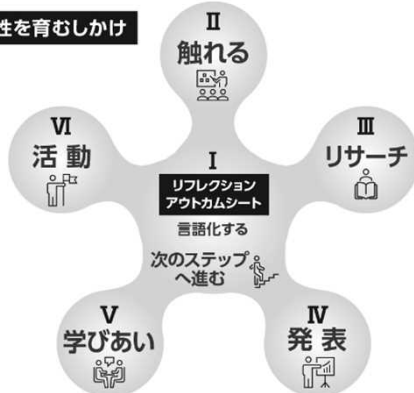
■ 添付資料2-6：OPPAと形成的評価

毎授業で形成的評価とメタ認知にを運動させるために今日の大切なことを基礎的な宿題プリントで実施している。宿題プリントをOPPAシートと統合し実施している。

■ 添付資料2-7：OPPAと総括的学習

各単元の問いを、漠然とした問いを設定し、単元の理解に誤解があると、解けない問題を設定する。そのために、毎回の授業で大切なことが明確にわかるような授業展開と、理解しなければならない状況の授業展開を実施している。

主体性を育むしかけ



主体性とは・・・

自らが見出した寄与できそうな事柄の意義や社会的責任を予測し、自らの責任において選択実行する資質

主体的に学び、社会の発展に貢献する責任感と実践力を持った人材へ

社会との共創

第3期 新規設定

データサイエンス

自由研究

サイエンスキャリア講座

仮説: 主体性ペンタゴン

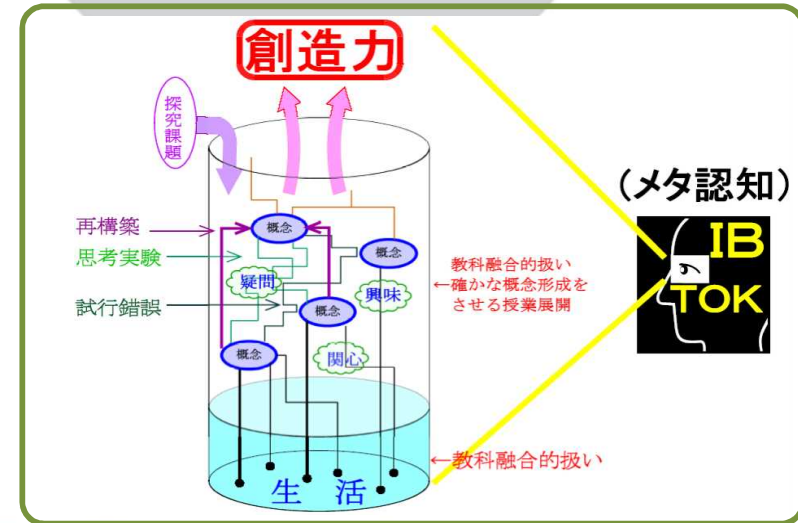
- ①研究活動には創造力や批判的思考力とともに、土台としての主体性の力が必要である。
- ②主体性は、6つの契機(しかけ)を有機的に組み合わせることで効果的に育成することができる。

【第3期】研究開発課題

主体性を涵養し、社会的責任を配慮した「社会との共創」を実現できる教育手法の開発

【第2期】研究開発課題

国際バカロレア教育を参考にした創造力と批判的思考力を育成する学び



3期

2期

主体性

自主性

批判的思考力

課題研究

- ・既得の知識や概念を再構成、経験との照合から科学的な課題の発見
- ・「わかりたい」ために試行錯誤し、概念を再構成。必要な知識を自ら獲得して課題を解決するという学びを成立させ、創造性に結びつける研究開発

教科連携

- ・生徒の思考力、初見状況理解や抽象的知識運用の研究開発
- ・試行錯誤的に前進する力の鍛錬 指導法、教材、評価法の研究開発

構成主義的授業

- ・IBカリキュラム・指導法・評価基準・ATLを参考にした指導法・評価規準の検討

高大連携

- ・科学に対する概念理解の深化や探究心の育成、高大接続の研究開発

国際機関へキャリア選択する全人的リーダーの育成

