

6年間で育成するコンピテンシーの体系化と実践

－附属天王寺中高理科の探究課題 2022年度の記録－

井村 有里¹・南 勝仁¹・山口 耕司¹・堀井 久嗣²・
森中 敏行¹・篠原 孝雄³・藤井 宏明²・木内 葉子¹・仲矢 史雄⁴

¹ 附属高等学校天王寺校舎・² 附属天王寺中学校・³ 元附属天王寺中学校・堺市教育センター・⁴ 大阪教育大学理数情報教育系

抄録： 現行の学習指導要領では探究的な学習の充実が求められている。附属天王寺中・高等学校理科では、直接経験を重視しており、物理・化学・生物・地学それぞれの分野において、幅広く、観察・実験を行ってきた。2020年度からは新型コロナウイルス感染症拡大の影響を受け、実験や対面活動が規制されてきたが、2022年度より感染対策をしながら実験・実習を本格的に再開した。本稿は、本校における2022年度の探究的な学習を改めて全体的にみるとともに、生徒達の成長について考えた記録である。

キーワード： 理科、中学校、高等学校、探究活動、探究のレベル

1. はじめに

society5.0の実現を目指して、中学校では平成29年（2017年）告示、令和3年（2021年）実施、高等学校では平成30年（2018年）告示、令和4年（2022年）実施の学習指導要領では、「主体的、対話的で深い学び」の実現に向けた授業計画と実践と、探究的な学習の充実が求められている。

理科では、「国際調査において、日本の生徒の、理科が「役に立つ」、「楽しい」との回答が国際平均より低く、理科の好きな子供が少ない状況を改善する必要がある」ことから、「生徒自身が観察、実験を中心とした探究の過程を通じて課題を解決したり、新たな課題を発見したりする経験を可能な限り増加させていくことが重要であり、このことが理科の面白さを感じたり、理科の有用性を認識したりすることにつながっていくと考えられる。」とされて

いる。また、「自然の事物・現象について、「理科の見方・考え方」を働かせ、探究の過程を通して学ぶことにより、資質・能力を獲得するとともに、「見方・考え方」も豊かで確かなものとなると考えられる。さらに、次の学習や日常生活などにおける科学的に探究する場面において、獲得した資質・能力に支えられた「見方・考え方」を働かせることによって「深い学び」につながっていくものと考えられる。」とされており、「理科の各領域における特徴的な見方」が示されている（表1）。

探究的な学習の教育的な価値が大きいことは、平成28年12月の中央教育審議会答申にて「探究的な学習は、学習に対する興味・関心・意欲の向上だけでなく、知識・技能の着実な習得や思考力・判断力・表現力の育成にも期待されている。」と述べられている。また、市川（2004）は、探究的な活動が知識

表1 理科の各領域における特徴的な見方

領域 (分野)	見方・考え方	内容の階層性	
		中学校	高等学校
エネルギー (物理)	量的・関係的な視点	見える(可視)～ 見えない(不可視)レベル	見える(可視)～ 見えない(不可視)レベル
粒子 (化学)	質的・実体的な視点	「物～物質レベル」	「物質レベル」 (マクロとミクロの視点)
生命 (生物)	多様性と共通性の視点	「細胞～個体～生態系レベル」	「分子～細胞～個体～ 生態系レベル」
地球 (地学)	時間的・空間的な視点	「身のまわり(見える)～ 地球(地球周辺)レベル」	「身のまわり(見える)～ 地球(地球周辺)～宇宙レベル」

「理科ワーキンググループ資料1」抜粋

探究レベル (Inquiry Level)	学問領域 Discipline	問い Question	手続き Procedure	解 Solution
1. 確認としての探究 (Confirmation Inquiry) 学習者は、結果が事前にわかっている活動を通して原則を確かめる。	✓	✓	✓	✓
2. 構造化された探究 (Structured Inquiry) 学習者は、教師が提示した問いについて、決められた手続きによって調査する。	✓	✓	✓	
3. 導かれた探究 (Guided Inquiry) 学習者は、教師が提示した問いについて、自ら設計・調査した手続きまで調査する。	✓	✓		
4. 開いた探究 (Open Inquiry) 学習者は、自ら立てた問いについて自ら設計・選択した手続きで調査する。	✓			
5. 真正の探究 (Authentic Inquiry) 学習者は、特定の学問領域の枠を越えて、自ら立てた問いについて自ら設計・選択した手続きで調査する。				

出典：Banchi & Bell(2008) を基に、学問領域と真正の探究を加えて作成。

図1 学問領域で拡張した探究レベル（松原 2023）

を活用する場としてだけでなく、知識を習得するための動機づけの場としても有効であることを述べている。また、文部科学省初等中等教育局教育課程課より出された「STEAM教育等の教科等横断的な学習の推進について」や中央教育審議会答申（令和3年1月26日）でも、STEAM教育は「児童生徒の興味・関心等を生かし、教師が一人一人に応じた学習活動を課すことで、児童生徒自身が主体的に学習テーマや探究方法等を設定することが重要である。」など、探究のプロセスが重視されている（篠原 2022）。

「探究的な学習」には「1- Confirmation Inquiry」、「2- Structured Inquiry」、「3- Guided Inquiry」、「4- Open Inquiry」の4つのレベルがあるとされている（図1, Banchi and Bell 2008, 松原 2023）。「探究的な学習」といえば、第4段階が着目されがちであるが、基本に立ち返ると、教科書の記載事項は数々の研究の結果であることから、中・高等学校の『一斉授業』において、生徒達が探究の第1・第2（・第3）レベルを様々な単元・題材で何度も経験することにより、基本的な科学の手順と、より高度な科学の知識・手法を確実に身に付ける必要があると強く考えている。加えて、教科の単元習得だけでなく、これからの社会を豊かに生き抜くための資質・能力の育成にも重点を置き、答えのない問題に挑戦することや、現象から法則性を見出し、それを目的に合わせて活用する力など Engineeringな能力の育成も重要だと考える（南 2022）。

附属天王寺中・高等学校では、学び方の基礎・基本を大切にしながら、机上の学習にとどまらず、学

習の場を広げ、体験を通して身につける授業を展開してきた。理科では、直接経験を重視しており、物理・化学・生物・地学それぞれの分野において、幅広く、観察・実験を行ってきた。磯観察や自由研究、地学実習など長年続く実習を継続しつつ、スーパー・サイエンス・ハイスクール（SSH）の指定を受けてプログラムを展開するなど、教員の世代交代や時代の流れを受けながら、少しずつ変化させてきた（大仲・濱谷 1981、柴山・浅野 1977、田中 2021、森中 2007、森中ら 2022）。2020年度からは新型コロナウイルス感染症拡大の影響を受け、実験や対面活動が規制されてきたが、2022年度より感染対策をしながら実験・実習を本格的に再開した。本稿では、本校の理科の取り組みを改めて全体的にみるとともに、教員と生徒達の成長について考える。

2. 2022年度の教科会議での議論

本校では、ほぼ毎週1時間ずつ、中・高等学校合同で定例の教科会議を開き、情報共有をしている。2022年度は学校の研究テーマ「コンピテンシーを軸にした中高一貫カリキュラム」の下、理科では教科テーマを「6年間で育成するコンピテンシーの体系化と実践」と設定した。そのために、教科会議と放課後の時間を活用し、まずは本校のグレンジーションポリシーをもとに、育成をめざす具体的な人物像の具体例を3つ設定し、そのために支援すべきコンピテンシーの要素を抽出した。その要素から取捨選択や統合を行い、理科の学習で伸ばすことがで

きるコンピテンシーについて議論し、それぞれに2～3のコンピテンシーを設定した。さらにそれらを統合し、最終的には3つのコンピテンシーに整理した。その過程は以下である。

(1) この世界の様々な事柄に幅広く興味を持ち、各教科や分野それぞれの見方・考え方を活用して1つの物事を深く、そして多面的に捉えて味わうことのできる人。

そのような人物には、主体性、寛容力、各教科の資質・能力を含む教養力が必要である。また、何事も楽しむ姿勢、世界や自然を愛する姿勢、現状の俯瞰力といったメタ認知力に加えて、学びへの自己調整力（計画力）、質問時に必ず自身の考えを添える姿勢も必要であると考えた。

これらの要素より、理科の学習で伸ばすコンピテンシーの大枠は、次の3つとした。

- ① 理科基礎4科目の見方・考え方の活用力とその横断的・包括的な活用。
- ② 学びの自己調整力（メタ認知の意識と実践）
- ③ 根拠に基づいた思考力と表現力

(2) 様々な見方・考え方を活かしながら、プロジェクト型の思考をもって目的を達成することや社会や他者に対して新たな価値を創造することができる人また、社会や環境の変化などに柔軟に対応し、課題解決に主体的に貢献できる人。

そのような人物には、クリティカルシンキング（批判的思考力）、探究力（課題発見力・見通しをもった仮説設定と検証するための計画力・実践力、結果の適切な処理能力（グラフ化等）・論理的思考力・事実ベースの考察力と推論力、俯瞰力、逐次の軌道修正力、表現力（他者視点でのプレゼン力と発表資料の作成力））目的に応じた行動力、目的と手段を入れ替えられない力、ヒトやモノ（+お金）の活用力、創造力、シナジーを生む力、多角的な視点での思考力、教養力（各教科の資質・能力）、質問時に必ず自身の考えを添える姿勢、も必要であると考えた。

これらの要素より、理科の学習で伸ばすコンピテンシーの大枠は、次の3つとした。

- ① 探究的な課題解決力
- ② 根拠とするための適切なデータの処理能力
- ③ 根拠に基づいた思考力と表現力

(3) 互いの特徴を理解し合い、目的に応じて相互に活かし合いながら協働し、その過程で自己を成長させ続けられることのできる人。

そのような人物には、他者理解力、他者の在り方

を認め尊重する姿勢、他者視点での行動力（他者とうまく関わる力）、メタ認知力（自己俯瞰力）、学びや心の自己調整力、協力し合う力、対立意見への対応力と解決力、自己肯定力、シナジーを生む力、リーダーシップ（チームを引っ張るだけでなく、サポートする力も含む）が必要であると考えた。

これらの要素より、理科の学習で伸ばすコンピテンシーの大枠は、次の2つとした。

- ① 他者視点での行動力・表現力
- ② リーダーシップ（チームを引っ張るだけでなく、サポートする力も含む）

これらより、最終的には次の3つを理科で育成支援すべきコンピテンシーの柱とした。

- 〔1〕 根拠に基づいた思考力と表現力
- 〔2〕 失敗を恐れない（失敗をコントロールできる）探究的な課題解決力
- 〔3〕 他者視点での行動力・表現力

上記のコンピテンシーの育成に寄与できる教材開発や授業研究に取り組むことを、全員で共有した。

教科会での議論を踏まえて、教育研究会では、このコンピテンシーの要素となる「分析する力」と「表現する力」に重点を置き、「現象を言語化させ分析・表現させることで生徒の資質・能力を向上させることを目指した授業」を中高それぞれで設計し実践した。また、設計段階から、大阪教育大学理数情報教育系 教授 仲矢 史雄 先生に指導助言をいただきながら実践を進めた（堀井・山口、2023）。

3. 2022年度の実習・実験の記録

教科会では、中高理科全体として取り組んでいる探究的な学習についても共有した。2022年度における4領域の実習・実験と、それぞれの探究のレベルを次に示す。磯観察は、単元の学年移動に伴って中学校2年生での実施へ移行させるため、2022年度に限り2・3年生ともに実施した。

中学校1年生

時期	内容	探究のレベル
エネルギー分野		
3月	光の反射	1
	光の屈折	1
	実像のできる位置	1
	モノコードによる音の違い	1
粒子分野		
6月	物質の正体を探る	3
7月	上皿天秤の使い方	1

10月	酸素と二酸化炭素の発生・性質	1
12月	溶けた物質の取り出し	2
生命分野		
4月	顕微鏡の使い方	1
6月	維管束の観察（野菜）	1
9月	アサリの解剖（実習生）	1
地球分野		
11月	鉱物の観察	1
1月	火成岩の観察	2
2月	火山分布調査	3
	川原の石を調べる	2
	自分たちの住む地域のハザードマップを調べる	3

中学校2年生

時期	内容	探究のレベル
エネルギー分野		
4月	豆電球	1
6月	階段の照明の実験	1
	階段の照明の実験2	1
9月	回路に流れる電流	1
	回路に加わる電圧	1
	電圧と電流の関係	1
10月	アルカリ電解水の実験	2
11月	電流による発熱量	1
12月	静電気	1
	電流の正体（演示）	1
1月	電流の正体、静電気のしくみ	1
2月	磁界	1
	電流がつくる磁界	1
粒子分野		
12月	酸化銀の分解の様子	1
1月	手回し発電機での電気分解の導入実験	1
	水の電気分解	1
	分子の妥当なモデルの検討	2
	鉄と硫黄の化合物を加熱した時の変化	1
2月	鉄の酸化・マグネシウムの酸化	1
	二酸化炭素中でのマグネシウムの酸化	2
3月	酸化銅から銅をとり出す変化	1
	温度が変化する化学変化	1
	金属と結びつく変化	1
生命分野		
5月	蒸散を確認する実験	1
	礫観察	3
	“唾液のはたらきを確かめる実験（計画の立案及び実施と検証）”	3
6月	刺激への反応時間の測定	1
7月	手羽先の解剖実験	1
12月	ブタの眼球の解剖	1
3月	イカの解剖	1

地球分野		
7月	雲量の測定（野外実習）	1
	気象通報の練習	1
9月	大気による力を体感する実験	1
	紙コップの上に乗る	
	炭酸水の質量変化	
	大気圧によって水が流れることを確認する	1
	ビーカー内に霧を発生させる	1
	空気の体積変化と雲のでき方	1
	空気中の水蒸気量の推定	1
10月	日本付近における低気圧や高気圧の動きと天気の変化	1
	温度がちがう空気の動きを調べる実験	1
11月	マグデブルクの半球の実験	1
	文学作品を科学の目で考える	1
	童謡・唱歌を気象的観点から分析・表現する	3

中学校3年生

時期	内容	探究のレベル
エネルギー分野		
4月	溶液の実験 電気を通すものと通さないもの	1
9月	“電解質の濃度と金属板の大きさをかえて電池を作ったとき、電流の変化”	1
	金属のイオンへのなりやすさ	1
	ダニエル電池の制作	1
	身近なもので作る簡単な電池	1
	酸性やアルカリ性の水溶液の性質	1
	11月	水平面上での物体の運動①
12月	水平面上での物体の運動②	1
	斜面上の物体の運動	2
	落下衝突実験	2
1月	エネルギー①	1
2月	エネルギー②	1
粒子分野		
5月	硝酸銀の反応実験	1
9月	酸性やアルカリ性の水溶液の性質	1
	備長炭電池	1
10月	酸性やアルカリ性を決めているもの	1
	酸性・アルカリ性の強さ	1
	酸性・アルカリ性を混ぜたときの変化	1
	酸性やアルカリ性の水溶液の性質	1
生命分野		
4月	礫観察	2
5月	シロツメクサの花粉管の観察	1
6月	体細胞分裂の観察（ネギ・ニンニク）	1
	ブロッコリーのDNA抽出	1

7月	土の中の微生物	
地球分野		
9月	太陽の1日の動き	1
12月	天球儀を用いた星の動きの観察	1
1月	月の形位置の変化を調べるモデル実験	1
2月	金星の見え方の変化を考える	1

高校1年生

時期	内容	探究のレベル
エネルギー分野		
5月	対岸へ垂直に進む船（平面内の速度の合成）	1
6月	斜面上での物体の折り返し運動（負の加速度）	1
	自由落下	2
8月	等速直線運動と水平投射の比較（水平投射の性質）	2
10月	力学台車に生じる加速度（運動の第2法則）	1
11月	2つの磁石の間にはたらく力と運動（力のモーメント）	3
1月	重力による位置エネルギーの仕事への変換（仕事とエネルギー）	1
2月	鉛直ばね振り子（位置エネルギーの概念）	2
粒子分野		
11月	反応式の係数が表す量的関係	2
2月	中和滴定	2
	ブルーボトル反応による仮説の設定と検証方法の設定（理数探究基礎）	3
生命分野		
6月	真核生物と原核生物の細胞サイズ比較	3
9月	光合成の反応速度	2
	体細胞分裂の観察（ネギ）	1
	酵素反応	1
	酵素反応測定	3
地球分野		
5月	歩測で地球の大きさ測定	2
	海洋底掘削調査のデータ解釈	2
	ホットスポットとプレートの移動	2
9月	天気図	1
	十種雲形	1
10月	羅生門_芥川にみる雨と雲	3
1月	台風通過と気象経路	2
2月	気象データの読み取り	2

高校2年生

時期	内容	探究のレベル
エネルギー分野		
4月	媒質の質量と波の速さ（波の伝搬）	1
	波動実験器に生じた波の観察と記録（波のグラフ）	2
5月	つるまきばねに生じた縦波の観察と記録（縦波のグラフ）	1
6月	反射波の観察と記録（重ね合わせの原理、波の反射）	1
9月	水面波の干渉の観察と定式化	2
10月	光のスペクトルの観察	1
11月	ヤングの実験	1
粒子分野		
4月	塩の液性（検証と理論構築）	2
8月	酸化還元滴定（見通しをもった適切な器具選択&操作の効率化）	2
9月	金属のイオン化傾向（適切な装置の取り扱いと結果処理）	2
	電池（電池の原理の構築）	2
10月	電気分解（反応の優先順位の検証）	2
1月	結晶格子（様々なツールで空間把握）	2
	気体の法則の検証（温度とは）	2
生命分野		
5月	大腸菌数の測定	1
	電気泳動 コンピュータ予測	1
	電気泳動実験	2
	大腸菌形質転換	1
	サテライトコロニーの正体	3
地球分野		
4月	春はあけぼの	2
	鳥の水飲み	2
5月	クリノメーターの使い方	1
6月	地質図の読み方	1
	地質図の描き方	1
9月	古生物の色	3
10月	地学野外実習	4
	研修旅行における地質調査と気象データ収集	3

高校3年生

時期	内容	探究のレベル
4月	剛体がつりあって静止していらる条件	1
	物体の分裂（運動量と力積、運動量保存の法則）	2
5月	ループを通過する物体の運動（非等速円運動）	1
	水平ばね振り子	2
6月	箔検電器の実験	2

9月	電気抵抗の測定（ホイートストンブリッジ）	1
	電池の内部抵抗	1
	電気ブランコ（電流が磁場から受ける力）	1
	渦電流	2
10月	交流と電気抵抗、コイル、コンデンサー	1
	RLC直列回路	2
	比電荷の測定	1
11月	光電効果	1
粒子分野		
4月	コロイド溶液（検証方法の設定）	2
	反応熱の測定とヘスの法則の検証（塩酸と酢酸）	2
5月	反応の仕組み（チョークの最速融解法）	2
	反応速度とその因子の検証（目的を見いだす）	2
	化学平衡とその移動（予測と結果の分析）	2
6月	塩の液性（検証と理論構築）	2
	溶解度積の活用（モール法とその原理）	2
	気体の炭化水素の性質	1
	官能基の体感と推論	2
	アルコールの濃硫酸による2つの生成物（推論と検証）	2
9月	アルデヒドの性質（目的と表現力）	2
	ヨードホルム反応（構造推定）	2
	セッケンの作製と中性洗剤との比較	1
	エステル の性質と構造推定（実験方法の考案）	3
	フェノールの性質（以前の実験結果の活用）	2
	芳香族カルボン酸の基本性質	1
	10月	バファリンの分解と別の薬への再合成
11月	アニリンの性質	1
	有機化合物の分離（マイクロスケール実験）	2
	ハロゲン化銀とハロゲン化鉛	1
	ハロゲンの性質（各性質の論証）	2
	濃硫酸の性質（5つ目の性質の検証方法の提案）	3
	二酸化窒素の性質	2
11月	ケミカルガーデン（原理の推論）	2
	アルカリ金属の性質（観察の観点と三現主義）	2
	アルカリ土類金属の性質（分類の推論）	2

1月	遷移元素の性質	2
	タンパク質の呈色反応	1
	糖の三次元構造の理解	1
	ブルーボトル反応の検証	2
	合成高分子と機能性高分子	1
生命分野		
4月	脱水素酵素の働き1	1
5月	脱水素酵素の働き2	3
	光合成の分離（TLC）	1
6月	光合成の分離（カラムクロマトグラフィー）	1
11月	ニワトリの胚の観察	1
1月	ニワトリの頭の解剖（缶詰）	1
	ニワトリの頭の解剖（生）	1
	ブタの頭の解剖	1
地球分野		
4月	重力加速度の測定	2
	走時曲線の解析	2
	Vine1966 海洋底拡大	2
	太平洋の海底地形	2
5月	歩測で地球の大きさ測定	2
	深成岩の色指数を調べる	2
	火山灰の観察	1
	地質図の読み方・描き方	1
6月	化石発掘体験	1
9月	蒸発熱測定実験	2
	鳥の水飲み	3
	天気図の作成	1
	春はあけぼの	3
	高層天気図の読み取り	1
10月	惑星の見かけの運動	1
	黒点の観察	1
11月	A Mysterious Visitor	1

4. 取り組みの成果

2024年1月に高等学校3年生の選択化学で実施したアンケートにおいて、数多くの実験を実施したことに対して自由記述の回答を求めたところ、「実験が楽しかったし、実際に目で見たことを思い出して問題をとくことがあったから。」「実験することで目や鼻も使って記憶でき、より知識が定着した。また、実験の考察を行うことで自分の知識をもとに判断する思考力が身についた。」「実験を通して、受験のためだけではなく学問としての化学の知識を身につけることができるから。」との記述がみられた。体験を通して理解することによって、概念としての理解が深まったことがわかる。

高等学校で実施されているPISA2006に基づくアンケート調査は、本校SSHカリキュラムの教育研究実践による、生徒の科学に関する認識や興味関心への効果・影響を分析調査するため、国際学習到達度調査：PISA2006で採用された質問項目を用いて

行っているものである。

表2 全体の肯定的認識率一覧表

尺度	OECD 平均	日本 平均	本校 平均
I 科学に関する全般的な価値	85	81	97
II 科学に関する個人的価値	63	55	83
III 生徒の理科学習における自己評価	55	22	45
IV 科学の楽しさ	57	45	75
V 理科学習における道具的有用感	61	42	56
VI 生徒の科学に対する将来志向的な動機づけ	29	21	56
VII 科学に関する全般的な興味・関心	49	45	62
VIII 生徒の科学における自己効力感	63	49	65
IX 生徒の科学に関連する活動	12	6	24
XI 環境問題に関する認識	82	84	90

生徒たちは、全体として日本平均よりも、OECD平均に認識の傾向が似ている。尺度II（科学に関する個人的価値）は、OECDよりも高い水準を示しており、社会全体として科学の重要性の意識の高まりが示唆されている。尺度III（生徒の理科学習における自己評価）は、OECD平均よりも低いものの、日本平均よりも高く、より難易度が高くなっても、自信を持って理科の学習に取り組んでいることが示唆される。

また、もう一つの特徴として、尺度IV「科学の楽しさ」や、尺度VI「科学に対する将来志向的な動機づけ」が、過半数を超えて高く、OECD平均よりも10ポイント以上上回っていることに着目できる。後者の尺度は、理系進学に影響の大きく関わってくるものであり、科学と自分自身のつながりを意識していることが伺える。これらの傾向が、附属天王寺のどの要因によってもたらされるのかについては、さまざまな議論があり得るが、理科における探究的な学びが寄与していると考えたい。

5. 今後の展望

教員が中・高等学校全体の取り組みを俯瞰し、人間としての資質・能力を伸ばすことを意識することによって、それが生徒に伝わり、生徒の資質・能力を伸ばす支援につながると考える。実習・実験の実施は、準備や片付けに時間をとられることに加えて、生徒の安全管理が教員の負担になることは事実であるが、引き続き実習・実験を数多く実施し、生徒達の学びを深めさせたい。

本稿は、単年度の記録であり、同一生徒の6年間

の学習の記録にはなっていない。内容は大きくは変わらない予定ではあるが、今後は、同一の生徒集団に対して6年間の実習・実験の記録をとるとともに、客観的・主観的なコンピテンシーの評価を行う必要がある。

参考文献

- 市川伸一（2004）：学ぶ意欲とスキルを育てる いま求められる学力向上策。小学館
- 大仲政憲・濱谷巖（1981）：生物教材としての野外実習（予報）－磯観察－。大阪教育大学附属天王寺中学校・大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎研究集録，第24集
- 篠原孝雄（2022）：物理分野における探究的な学習とその効果。大阪教育大学附属天王寺中学校・大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎研究集録，第64集
- 柴山元彦・浅野浅春（1977）：地学野外実習について－中・高理科－。大阪教育大学附属天王寺中学校・大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎研究集録，第52集
- 田中真理子（2021）：附属天王寺中学校での自由研究の取組。大阪教育大学附属天王寺中学校・大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎研究集録，第63集
- 堀井久嗣・山口耕司（2023）：教育研究会報告 理科－教科テーマ「6年間で育成するコンピテンシーの体系化と実践」－。大阪教育大学附属天王寺中学校・大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎研究集録，第65集
- 松原憲治（2023）：教科等横断的な視点から拡張する探究レベルに関する予備的考察。日本科学教育学会研究会研究報告Vol.37 No5 65-70
- 南勝仁（2022）：化学教育における社会人基礎力等の育成に寄与する教材開発と実践－生徒の人生を豊かにするための理科教育実践－。大阪教育大学附属天王寺中学校・大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎研究集録，第64集
- 森中敏行ら 大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎SSH企画・運営委員会（2022）：探究活動に主体的に取り組む生徒の育成－生徒の主体的な活動を保証する工夫－。大阪教育大学附属天王寺中学校・大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎研究集録，第64集
- 文部科学省教育課程部会理科ワーキンググループ（2016）：理科ワーキンググループにおける審議の取りまとめについて（報告）
- H. Banchi and R. Bell（2008）：THE MANY LEVELS

OF Inquiry. *Science and Children*, 46 卷 2 号

謝辞

実習・実験の実施や本稿のまとめにあたり、教務補佐員の浅田昌子さん、佐藤雄亮さん、三橋礼さんに多大なるご助力をいただきました。実習および実験の授業研究の一部は、一般財団法人青松会中学・高校新教育研究助成、公益財団法人武田科学振興財団高等学校理科教育振興助成および科学研究費奨励研究助成を受けています。厚く御礼申し上げます。

Systematization and practice of competencies to be developed over 6 years

— Research task in 2022 —

IMURA Yuri • MINAMI Katsuhito • YAMAGUCHI Koji • HORII Hisatsugu •
MORINAKA Toshiyuki • SHINOHARA Takao • FUJII Hiroaki • KIUCHI Yoko, and NAKAYA Fumio

Abstract: The current Courses of Study call for the enrichment of inquiry-based learning. We have always emphasized practical experiences for students and provided a wide range of opportunities for observations and experiments in each subject of physics, chemistry, biology, and geology before the spread of new coronavirus infection. Although face-to-face activities including experiments came to be restricted in many ways since 2020, in 2022, we managed to resume experiments and practical training in earnest while taking infection control measures. This paper is the general reflection on our initiatives of inquiry-based learning and the growth of our students in the 2022 school year.

Key Words: Science, Junior High School, Senior High School, inquiry-based learning