

# アンケート集計結果

日本理化学協会調査部



全国理科教育大会・石川大会

大会主題

『確かな未来を担う理科教育』

—探求する力を育むために—

期間 平成28年8月8日（月）～10日（水）

会場 金沢工業大学 扇が丘キャンパス

平成28年度 日本理化学協会 調査部アンケート結果

I 今年度のアンケートについて

今年度は

〔I〕先生方が授業で意識していることについて

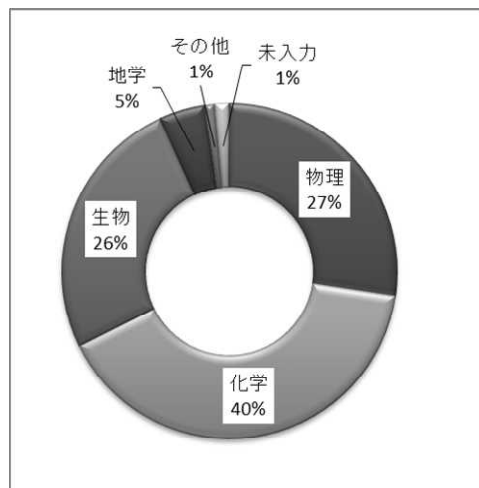
〔II〕現行の学習指導要領の理科科目について

〔III〕実施している実験についてのアンケートを実施しました。

全国からの回答数は、明らかな重複を除き、7月20日現在で427となっております。

回答者の内訳は、物理117、化学172、生物109、地学19、その他4、無回答（未入力）6です。公立高校からの回答が94%を占めております。また、回答学校数は294校（校名がはっきりしているもの）で、進学率90%以上が65校、80～89%が18校、79～60%が41校、59～40%が28校、39～20%が33校、19%以下が108校でした。

科目	人	%
物理	117	27.4
化学	172	40.3
生物	109	25.5
地学	19	4.4
その他	4	0.9
無回答	6	1.4
計	427	100.0



	進学率							合計
	90%以上	89～80%	79～60%	59～40%	39～20%	19%以下	無回答	
回答者数	117	33	63	39	38	132	5	427
学校数	65	18	41	28	33	108	1	294

アンケートの集計結果は、全国理科学研究大会の研究代表者会議で発表および日本理化学協会のホームページに掲載し、要旨を日本理化学協会発行の「理科」に報告させていただきます。ご協力ありがとうございました。

II 先生方が授業で意識していることについて

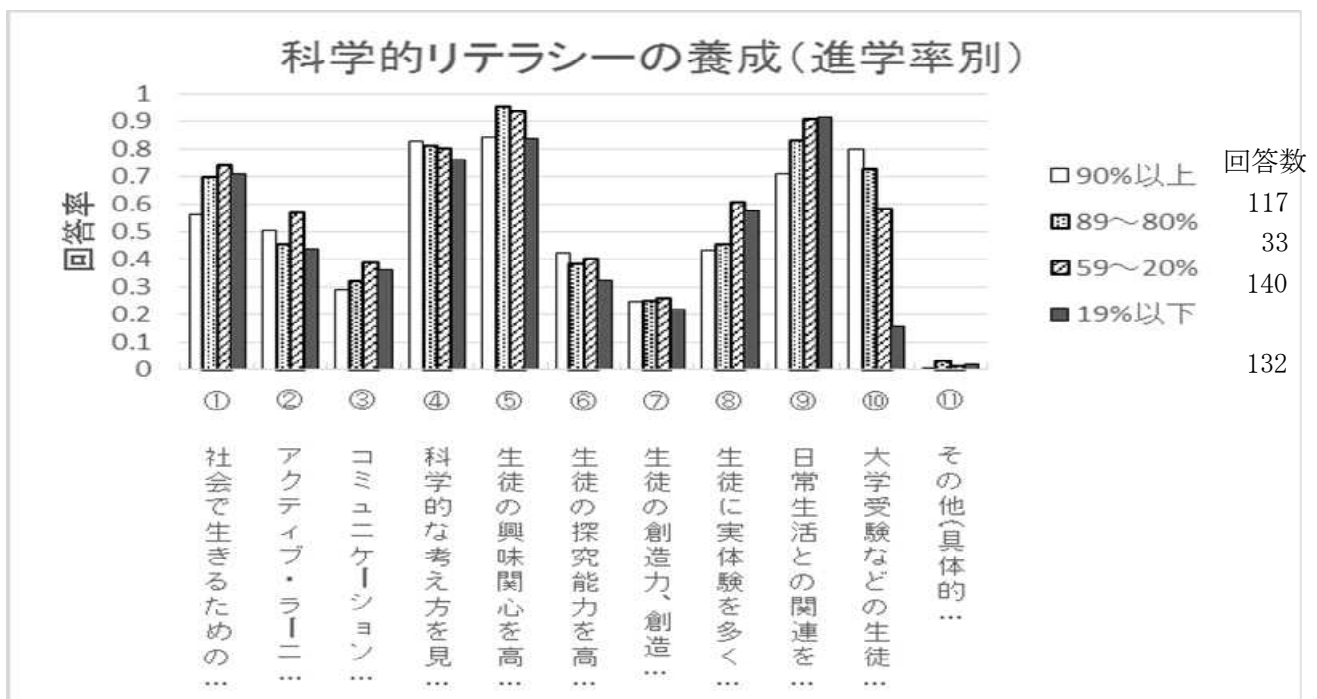
(1) 【科学的リテラシーの養成としての理科教育】先生が授業の中で、生徒の理科の教養を深め、科学的視野の裾野を広げるために意識して行っている事項を、次の中から番号をすべて選んで下さい。

科目	物理	化学	生物	地学	その他	無回答	合計	
回答者数	117	172	109	19	4	6	427	
① 社会で生きるための教養の育成	74	117	73	17	2	3	286	67%
② アクティブ・ラーニングや生徒の自主的、自発的学習能力の育成	64	74	59	9	0	1	207	48%
③ コミュニケーション能力やプレゼンテーション能力の向上	41	55	41	6	1	1	145	34%
④ 科学的な考え方を見につけさせる	96	143	78	18	2	3	340	80%
⑤ 生徒の興味関心を高め、知的好奇心を育てる	100	159	95	16	3	4	377	88%
⑥ 生徒の探究能力を高める	40	67	43	8	1	2	161	38%
⑦ 生徒の創造力、創造性を伸ばさせる	28	41	26	5	2	0	102	24%
⑧ 生徒に実体験を多く経験させる	63	89	54	12	0	0	218	51%
⑨ 日常生活との関連を気づかせる	98	140	95	18	2	2	355	83%
⑩ 大学受験などの生徒の進路実現	68	100	53	10	0	4	235	55%
⑪ その他(具体的に )	2	3	2	0	1	0	8	2%

■ ④科学的な考え方を見につけさせる、⑤生徒の興味関心を高め、知的好奇心を育てる、⑨日常生活との

関連を気づかせるが8割を超え、①社会で生きるための教養の育成、⑧生徒に実体験を多く経験させる、⑩大学受験などの生徒の進路実現も多い。科目間で多少差はあるが、傾向は似ている。先生方が多方面にわたり工夫していることが伺われる。

進学率	90%以上	89～80%	79～60%	59～40%	39～20%	19%以下	無回答
回答者数	117	33	63	39	38	132	5
① 社会で生きるための教養の育成	66	24	43	28	29	94	2
② アクティブ・ラーニングや生徒の自主的、自発的学習能力の育成	59	14	30	24	20	58	3
③ コミュニケーション能力やプレゼンテーション能力の向上	34	10	21	14	16	48	2
④ 科学的な考え方を見につけさせる	97	26	52	33	29	101	4
⑤ 生徒の興味関心を高め、知的好奇心を育てる	99	31	61	35	37	111	5
⑥ 生徒の探究能力を高める	50	12	25	19	12	43	1
⑦ 生徒の創造力、創造性を伸ばさせる	29	7	17	11	9	29	0
⑧ 生徒に実体験を多く経験させる	51	16	28	25	22	76	1
⑨ 日常生活との関連を気づかせる	83	26	54	35	35	121	3
⑩ 大学受験などの生徒の進路実現	94	26	44	32	13	21	5
⑪ その他(具体的に )	1	1	2	1	0	3	0



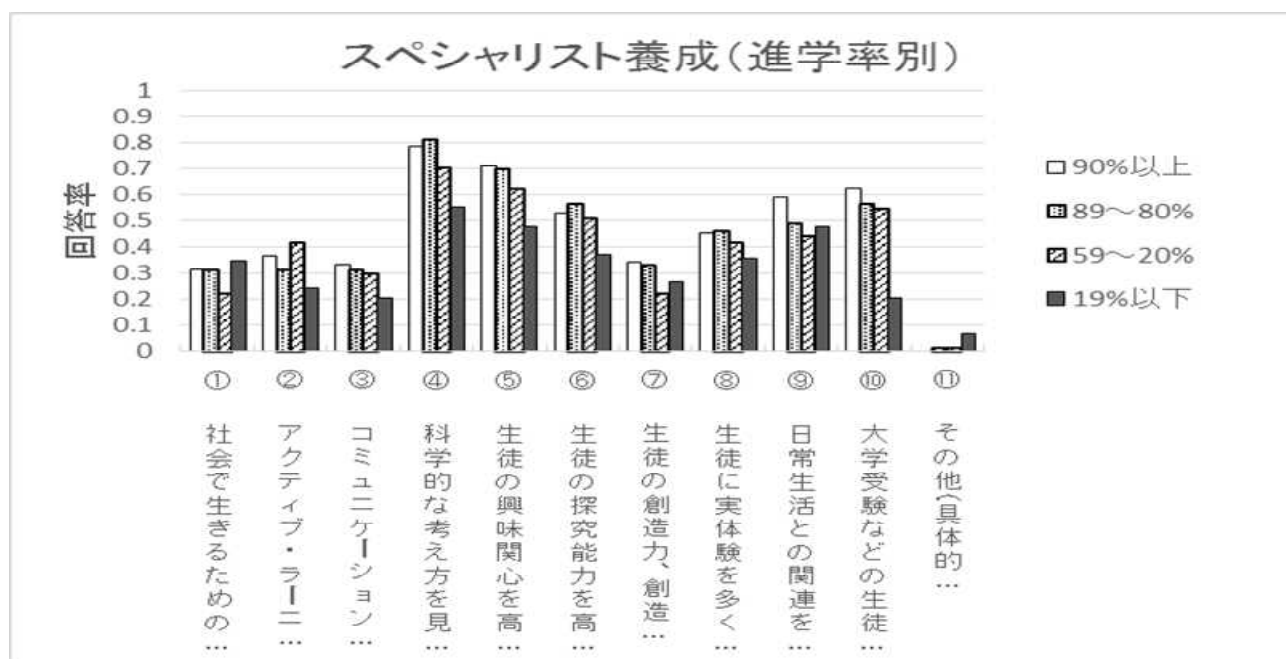
■ 進学率が高い学校では⑩大学受験などの生徒の進路実現が多く、①社会で生きるための教養の育成、③生徒に実体験を多く経験させる、⑧生徒に実体験を多く経験させる、⑨日常生活との関連を気づかせるは進学率が低い方が多い傾向がある。進学率が中程度の学校で、⑤生徒の興味関心を高め、知的好奇心を育てるが多い。生徒の実情にあわせて先生方が工夫されていることが伺われる。

その他の回答) 本校では「理科」を特設した教科として位置づけていません。大学受験の生徒に関しては、本校授業ではカバーしきれない内容を別途課題や補講を行い補充している。大学研究室の訪問や科学的な実践研究。実験の設定文を読んでその実験内容を詳細に想像する能力、目に見えない極小の世界を思い浮かべる能力、人の気持ちの揺れを推測する能力を生徒に身に付けさせることは理科教育にとって重要なことで、これらの能力の育成すること。学習の方法論。物事の洞察方法。科学的なアプローチ。自然科学の公平性。ほかの科目(理科の中の物理、生物、地学や社会、数学、英語など)とのつながりを意識させる。プレゼンテーションを前段階として、自分の考えを表現することに慣れさせる。

(2) 【スペシャリスト養成の理科教育】 先生が授業の中で、科学技術者などの専門家を育てるために意識して行っている事項を、次の中から番号をすべて選んで下さい。

科目	物理	化学	生物	地学	その他	無回答	合計	
回答者数	117	172	109	19	4	6	427	
① 社会で生きるための教養の育成	33	50	33	12	1	2	131	31%
② アクティブ・ラーニングや生徒の自主的、自発的学習能力の育成	42	52	37	5	0	1	137	32%
③ コミュニケーション能力やプレゼンテーション能力の向上	23	54	35	6	0	1	119	28%
④ 科学的な考え方を見につけさせる	93	118	65	16	1	4	297	70%
⑤ 生徒の興味関心を高め、知的好奇心を育てる	75	110	60	12	3	2	262	61%
⑥ 生徒の探究能力を高める	53	92	48	9	0	2	204	48%
⑦ 生徒の創造力、創造性を伸ばさせる	34	56	28	3	1	2	124	29%
⑧ 生徒に実体験を多く経験させる	46	73	43	12	0	3	177	41%
⑨ 日常生活との関連を気づかせる	59	88	50	14	2	2	215	50%
⑩ 大学受験などの生徒の進路実現	64	89	36	8	0	2	199	47%
⑪ その他(具体的に )	3	2	5	1	0	0	11	3%

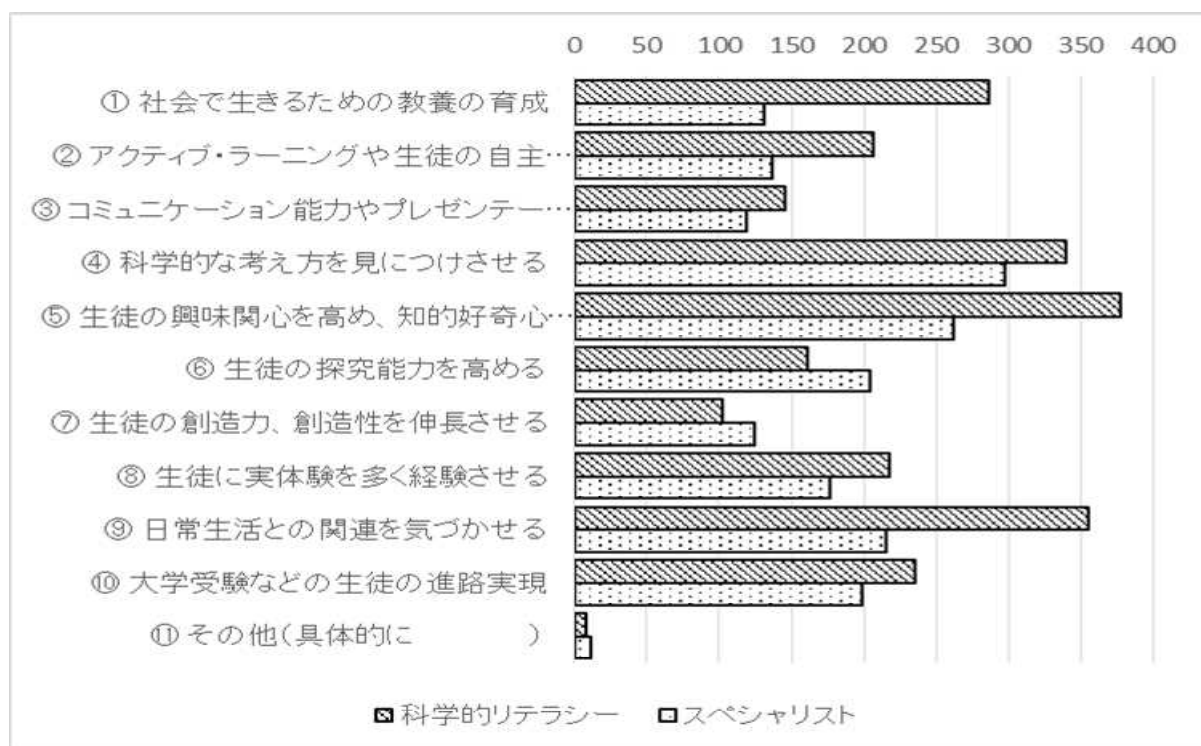
進学率	90%以上	89～80%	79～60%	59～40%	39～20%	19%以下	無回答
回答者数	117	33	63	39	38	132	5
① 社会で生きるための教養の育成	37	8	22	13	4	46	1
② アクティブ・ラーニングや生徒の自主的、自発的学習能力の育成	43	11	19	17	15	32	1
③ コミュニケーション能力やプレゼンテーション能力の向上	39	11	19	14	9	27	1
④ 科学的な考え方を見につけさせる	92	29	49	29	25	73	1
⑤ 生徒の興味関心を高め、知的好奇心を育てる	83	22	45	26	22	63	1
⑥ 生徒の探究能力を高める	62	21	33	21	18	49	1
⑦ 生徒の創造力、創造性を伸ばさせる	40	10	22	10	7	35	0
⑧ 生徒に実体験を多く経験させる	53	13	31	22	10	47	1
⑨ 日常生活との関連を気づかせる	69	17	30	20	14	63	2
⑩ 大学受験などの生徒の進路実現	73	19	35	28	14	27	5
⑪ その他(具体的に )	0	1	0	1	0	9	0



- 進学率により差が見られ、④科学的な考え方を見につけさせる、⑤生徒の興味関心を高め、知的好奇心を育てる、⑥生徒の探究能力を高めるでは進学率が下がると共に、回答率が減少し、⑩大学受験などの生徒の進路実現は進学率19%以下が特に低い。

その他の回答) 本校は理系の類型がないため、一般教養的な知識を育む指導に重点を置いている。特別支援学校なので、生活に結びつく理科の授業を行っている。洞察の仕方。通信制においては専門性を育てる教育まではいきつかない。大学受験の生徒に関しては、本校授業ではカバーしきれない内容を別途課題や補講を行い補充している。

勤務校ではスペシャリスト養成を重視した教科指導は困難である。科学的なアプローチ。自然科学の公平性。科学の甲子園(兵庫県大会「数学理科甲子園」)への挑戦。そういう学科ではないのでいまは意識していない。スペシャリスト養成という観点は持っていない。



- 科学的リテラシーの養成としての理科教育と比べると、スペシャリスト養成としての科学教育は、全体的に回答数が低くなるが、⑥生徒の探究能力を高めると⑦生徒の創造力、創造性を伸長させるはスペシャリスト養成の理科教育の方が回答数が多い。

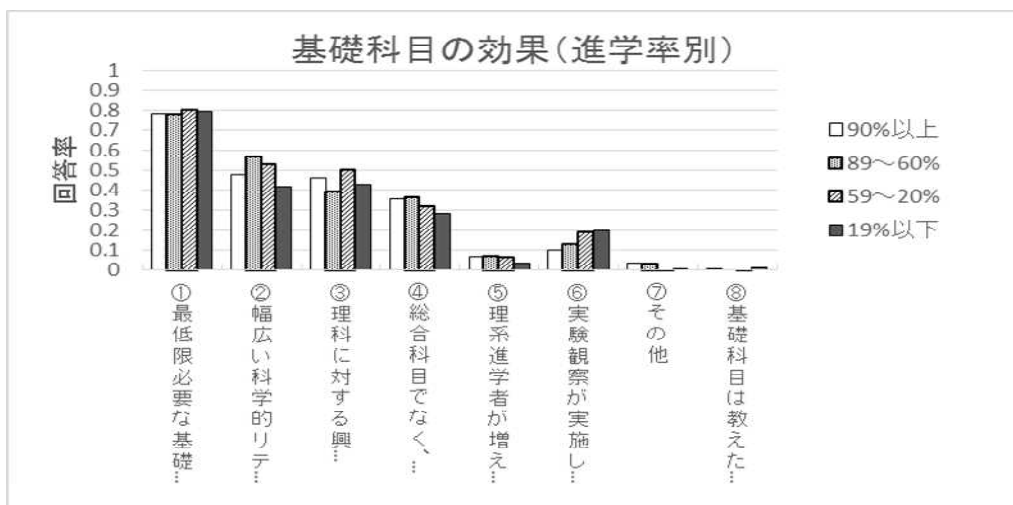
### Ⅲ 現行の学習指導要領の理科科目について

(1) 昨年度のアンケートから、基礎3科目が必修になったことについて良いという評価が多数を占めました。これらの基礎科目は高等学校の教育の中でどのような点で、生徒に対し効果をあげているとお考えでしょうか。効果があがっている事項の番号をすべて選んで下さい。

科目	物理基礎	化学基礎	生物基礎	地学基礎	無回答	合計	
回答者数	64	126	64	23	150	427	
① 最低限必要な基礎・基本を学習できる	53	111	47	19	108	338	79%
② 幅広い科学的リテラシーを習得できる	29	53	24	16	85	207	48%
③ 理科に対する興味関心が高まる	23	57	35	20	54	189	44%
④ 総合科目でなく、独立した科目で置かれているために専門家が指導できる	28	42	22	8	44	144	34%
⑤ 理系進学者が増えた	6	8	3	2	7	26	6%
⑥ 実験観察が実施しやすい	10	20	10	6	21	67	16%
⑦ その他(具体的に )	0	2	2	1	4	9	2%
⑧ 基礎科目は教えたことがない	1	0	0	1	2	4	1%

■ ①最低限必要な基礎・基本を学習できるが多く、②幅広い科学的リテラシーを習得できる③理科に対する興味関心が高まる④総合科目でなく、独立した科目で置かれているために専門家が指導できるが続く。科目間の比較では生物基礎で③理科に対する興味関心が高まるの回答が、地学基礎で②幅広い科学的リテラシーを習得できるや③理科に対する興味関心が高まるの回答数が多い。

進学率	90%以上	89~80%	79~60%	59~40%	39~20%	19%以下	無回答
回答者数	117	33	63	39	38	132	5
① 最低限必要な基礎・基本を学習できる	92	26	49	31	31	105	4
② 幅広い科学的リテラシーを習得できる	56	21	34	20	21	55	0
③ 理科に対する興味関心が高まる	54	18	20	21	18	57	1
④ 総合科目でなく、独立した科目で置かれているために専門家が指導できる	42	11	24	14	11	38	4
⑤ 理系進学者が増えた	8	1	6	4	1	5	1
⑥ 実験観察が実施しやすい	12	5	8	8	7	27	0
⑦ その他(具体的に )	4	0	3	0	1	1	0
⑧ 基礎科目は教えたことがない	1	0	0	0	1	2	0



■ 進学率による差は小さく、傾向も似ている。

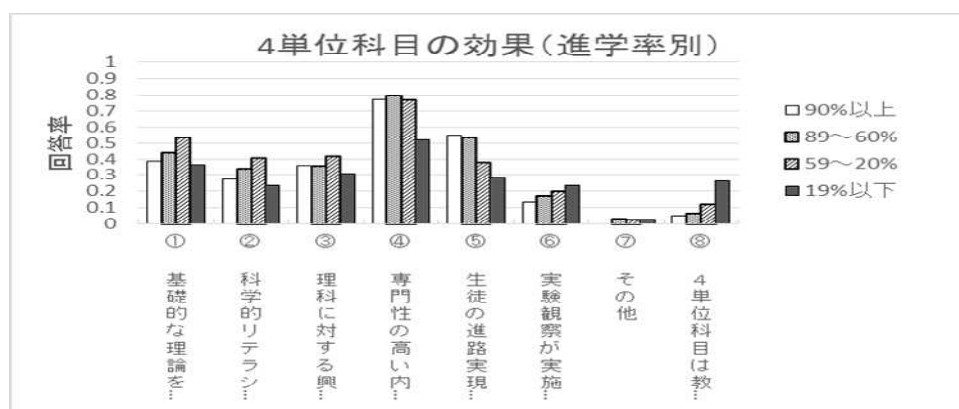
その他の回答) 日常生活と関連の深い内容を学習することができる(2)。専門高校では、科学と人間生活ではなく、基礎2科目で必修として欲しかった。進学・就職のどちらにも対応できるように。基礎3科目では負担が重い。3つ教えています。今まで、文系の生徒には化学分野は理科総合Aとしてでしか実施できなかったが、独立した科目になったため、文系生徒にもしっかりと教えることができるようになった。基礎3科目が必修になったことが果たして良いことなのかは疑問である。科目数が増えたことは良いと思うが、本校では基礎科目を専門家以外が教えるケースが増え、知識としての理科でしかなくなり、進学や実験観察実習に結びついていない。「どのような点で、効果を上げているか」と聞かれると、よく分からない。

(2) 4単位科目は、高等学校の教育の中でどのような点で、生徒に対し効果をあげているとお考えでしょうか。効果があがっている事項の番号をすべて選んで下さい。

科目	物理	化学	生物	地学	無回答	合計	
回答者数	67	117	64	4	174	426	
① 基礎的な理論を学習できる	32	64	33	2	45	176	41%
② 科学的リテラシーを習得できる	23	40	26	2	34	125	29%
③ 理科に対する興味関心が高まる	32	48	33	2	35	150	35%
④ 専門性の高い内容、発展的な内容や深い内容を学習できる	48	97	53	3	95	296	69%
⑤ 生徒の進路実現に役立つ	43	62	23	1	56	185	43%
⑥ 実験観察が実施しやすい	8	24	15	2	29	78	18%
⑦ その他(具体的に )	0	0	0	1	7	8	2%
⑧ 4単位科目は教えたことがない	3	1	3	2	47	56	13%

■ ④専門性の高い内容、発展的な内容や深い内容を学習できるが多く、⑤生徒の進路実現に役立つ  
 ①基礎的な理論を学習できるが続く。⑤生徒の進路実現に役立つは物理、化学、生物、地学の順に多い。生物で②科学的リテラシーを習得できるや③理科に対する興味関心が高まるが多いのに、⑤生徒の進路実現に役立つがやや少ない。

進学率	90%以上	89～80%	79～60%	59～40%	39～20%	19%以下	無回答
回答者数	117	33	63	39	38	132	5
① 基礎的な理論を学習できる	45	15	27	22	19	48	1
② 科学的リテラシーを習得できる	32	13	19	16	15	31	0
③ 理科に対する興味関心が高まる	42	15	19	17	15	41	2
④ 専門性の高い内容、発展的な内容や深い内容を学習できる	90	26	50	31	28	69	2
⑤ 生徒の進路実現に役立つ	64	21	30	22	7	38	3
⑥ 実験観察が実施しやすい	16	7	9	7	8	31	0
⑦ その他(具体的に )	0	2	1	1	1	4	0
⑧ 4単位科目は教えたことがない	6	1	5	4	5	35	0



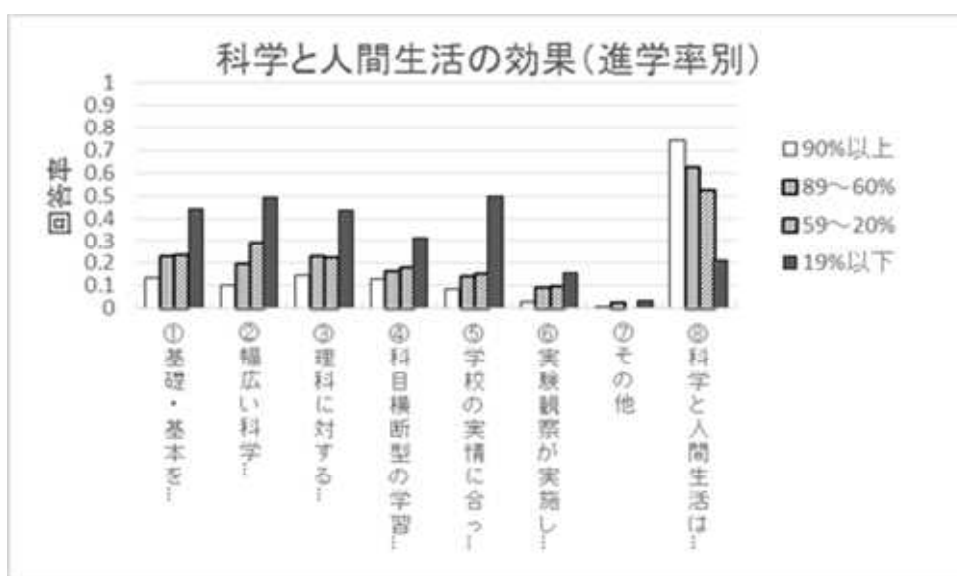
■ 進学率が高い学校では、④専門性の高い内容、発展的な内容や深い内容を学習できる⑤生徒の進路実現に役立つを選ぶ方が多い。

その他の回答) 本校では4単位科目は履修していません。定時制なので無理がある。2つ教えています。生徒の進路選択に大きな影響を与える。進路実現の一つ手前。勤務校では行っていない。科学的なものの見方や論理性を指導できる。4単位内容は、内容の多さと難しさで、重すぎると感じます。

(3)新たに新設された科学と人間生活は、高等学校の教育の中でどのような点で、生徒に対し効果をあげているとお考えでしょうか。次の中から該当する事項の番号をすべて選んで下さい。

回答者数	399	
① 基礎・基本を学習できる	107	27%
② 幅広い科学的リテラシーを習得できる	110	28%
③ 理科に対する興味関心が高まる	106	27%
④ 科目横断型の学習ができる	81	20%
⑤ 学校の実情に合っている	94	24%
⑥ 実験観察が実施しやすい	37	9%
⑦ その他(具体的に )	7	2%
⑧ 科学と人間生活は教えたことがない	206	52%

進学率	90%以上	89~80%	79~60%	59~40%	39~20%	19%以下	無回答
回答者数	109	31	60	38	34	122	5
① 基礎・基本を学習できる	15	11	10	7	10	54	0
② 幅広い科学的リテラシーを習得できる	11	5	13	11	10	60	0
③ 理科に対する興味関心が高まる	16	9	12	8	8	53	0
④ 科目横断型の学習ができる	14	8	7	6	7	38	1
⑤ 学校の実情に合っている	9	6	7	2	9	61	0
⑥ 実験観察が実施しやすい	3	3	5	4	3	19	0
⑦ その他(具体的に )	1	0	2	0	0	4	0
⑧ 科学と人間生活は教えたことがない	81	18	39	25	13	26	0



■ 進学率が高くない学校で、①~⑤の回答が多い。特に19%以下の学校で⑤学校の実情に合っているが目立って多い。



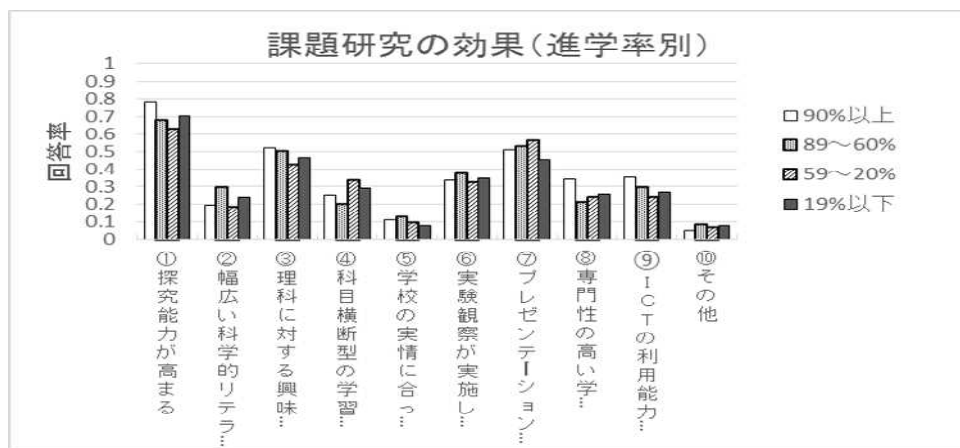
その他の回答) 分野によって浅く学ぶところや、妙に深くまで学ぶところがあって、教えづらい。中途半端に知識を教えようとせず、雑学に徹する方が、生徒の興味関心が高まるのではないか。幅広く学べるものの、基礎・基本が抜け落ちるところがある。日常生活との関連づけができる。内容が薄いので効果があるか疑問である。全く受験に対応できない。読み物である。前任校で科学と人間生活の化学分野を教えたことがあるが、社会科と保健と家庭科をやっているような気がして、理科ではなかった。理科総合までの時代は、理科であったが、科学と人間生活は理科ではなかった。工業高校には向かない。しかし、カリキュラム上理科の単位数が少ないのでしかたなくやっている。教師の力量が必要な科目であり、効果的な指導ができていない。

(4)新たに新設された課題研究は、高等学校の教育の中でどのような点で、生徒に対し効果をあげているとお考えでしょうか。次の中から該当する事項の番号をすべて選んで下さい。

回答者数	360	
① 探究能力が高まる	252	70%
② 幅広い科学的リテラシーを習得できる	82	23%
③ 理科に対する興味関心が高まる	173	48%
④ 科目横断型の学習ができる	95	26%
⑤ 学校の実情に合っている	37	10%
⑥ 実験観察が実施しやすい	123	34%
⑦ プレゼンテーション能力の向上	181	50%
⑧ 専門性の高い学習	96	27%
⑨ ICTの利用能力の向上、パソコン技術の向上	105	29%
⑩ その他(具体的に )	26	7%

■ ①探究能力が高まるが多い。③理科に対する興味関心が高まる、⑦プレゼンテーション能力の向上も多い。

進学率	90%以上	89～80%	79～60%	59～40%	39～20%	19%以下	無回答
回答者数	96	29	56	37	34	104	5
① 探究能力が高まる	75	21	37	23	22	73	1
② 幅広い科学的リテラシーを習得できる	19	11	14	8	5	25	0
③ 理科に対する興味関心が高まる	50	14	29	17	13	48	2
④ 科目横断型の学習ができる	24	8	9	14	10	30	0
⑤ 学校の実情に合っている	11	5	6	5	2	8	0
⑥ 実験観察が実施しやすい	32	15	17	14	9	36	0
⑦ プレゼンテーション能力の向上	49	17	28	22	18	47	0
⑧ 専門性の高い学習	33	8	10	10	7	27	1
⑨ ICTの利用能力の向上、パソコン技術の向上	34	11	14	9	8	28	1
⑩ その他(具体的に )	5	3	4	2	3	8	1



■ 進学率による差は小さく、傾向も似ている。

その他の回答) 通常の授業で十分と考える。効果はあるが、特にというものは無い。実施していない(2)実施したことが無い(15) 時間がなさ過ぎて扱っていない。課題設定能力、質問力の向上。科学的な考え方や、研究の仕方、アプローチを体験できる。英語論文を苦勞しながら読むことによって、科学の世界では論文は英語が普通、発信も英語でしなければならないことが嫌でも分かるようになり、英語学習の具体的な目標が得やすい。科学に興味関心を持った生徒に限り、より高い専門性が得られるようになっていると感じる。あまり活用できていない。

#### IV 実施している実験について

- (1) 先生が過去に教えた科目の中で、生徒の興味・関心を特に引きつけた生徒実験の番号をすべて選んで下さい。
- (2) 教員側から実施しにくい実験があれば番号を選び、その理由をA～Gから選んで下さい。

□物理基礎について 回答者数 177名。

	物理基礎	興味・関心を特に引きつけた実験	実施しにくい実験							合計
			A 時間がかかる	B 費用が掛かる	C 材料入手困難	D 生徒操作難	E 計算力を要求	F 正しい結果得にくい	G その他	
1	加速度運動の測定(斜面、記録タイマーを用いた実験など)	75	3	2	0	2	6	6	1	20
2	重力加速度の測定(自由落下、アトウッドなど)	90	5	0	0	2	5	5	2	19
3	力のつり合い	34	4	0	0	1	0	3	1	9
4	フックの法則	43	4	0	0	2	0	1	2	9
5	摩擦力の性質	31	3	0	0	1	0	15	1	20
6	浮力	47	5	0	1	1	3	2	2	14
7	運動の法則	41	3	0	2	4	2	3	1	15
8	仕事の原理	26	4	0	1	1	0	4	1	11
9	仕事率(階段のかけのぼりなど)	31	7	0	0	2	1	7	3	20
10	位置や運動エネルギーと仕事(本に挟んだ定規に台車がする仕事など)	21	3	0	0	2	1	5	1	12
11	力学的エネルギー保存	47	2	0	0	1	1	6	1	11
12	熱量の保存(比熱の測定など)	44	6	0	1	2	2	13	2	26
13	熱と仕事の関係	20	5	0	1	6	0	9	3	24
14	波の性質の観察(ウエイブマシンの製作やバネなどを用いた観察)	93	2	1	2	5	0	0	1	11
15	弦の振動(モノコードやゴムギターなどを用いた音階の観察など)	73	2	0	3	2	0	0	2	9
16	気柱の振動(試験管などを用いた音階の観察など)	71	1	1	1	2	0	2	2	9
17	弦の共振	54	0	1	1	2	0	0	2	6
18	気柱の共鳴	90	2	1	1	3	0	2	4	13
19	静電気の実験(静電気力や静電誘導の観察など)	80	1	1	0	1	0	2	3	8
20	オームの法則(電気抵抗の測定など)	36	3	0	0	1	1	1	5	11

21	ジュール熱の実験	27	5	2	0	1	1	8	4	21
22	エネルギーの変換(手回し発電機を用いた実験など)	42	4	0	0	1	0	4	2	11
23	放射線の実験	33	1	5	29	4	0	1	3	43
24	その他	7	1	0	0	1	0	0	2	4
	合計		76	14	43	50	23	99	51	

Gその他の回答)全体を通じて : 教材研究の時間の確保ができていない。

重力加速度の測定 : 面白みに欠ける。

フックの法則 : 単純すぎて変化に乏しい。

浮力 : 生徒の興味関心が低く感じ触手が伸びない

仕事率 : 単純すぎて変化に乏しい。生徒の興味関心が低く感じ触手が伸びない。

熱量の保存 : 生徒の興味関心が低く感じ触手が伸びない。

熱と仕事の関係 : 生徒の興味関心が低く感じ触手が伸びない。インパクトのある(知的興味関心を惹く)実験をproduceしにくい。

弦の振動 : 1年間の時間数が足りない(時間切れ)で教えることができなかった。

気柱の振動 : 1年間の時間数が足りない(時間切れ)で教えることができなかった。

弦の共振 : 1年間の時間数が足りない(時間切れ)で教えることができなかった。

気柱の共鳴 : 複数班に分けて実験をすると共鳴が聞き取れなくなる。共鳴場所が分かりにくい。1年間の時間数が足りない(時間切れ)で教えることができなかった。

静電気の実験 : 実験室にエアコンがないと湿度が高いと実験困難。1年間の時間数が足りない(時間切れ)で教えることができなかった。

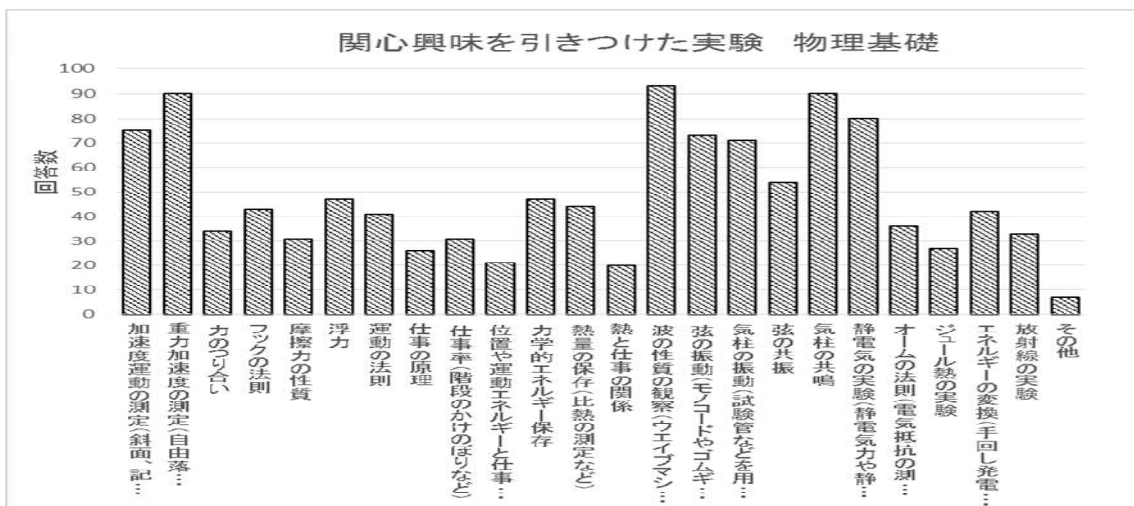
オームの法則 : 単純すぎて変化に乏しい。生徒は中学校で公式を覚えているので興味を覚えにくい。生徒の興味関心が低く感じ触手が伸びない。1年間の時間数が足りない(時間切れ)で教えることができなかった。

ジュール熱の実験 : 単純すぎて変化に乏しい。生徒の興味関心が低く感じ触手が伸びない。1年間の時間数が足りない(時間切れ)で教えることができなかった。

エネルギーの変換 : 1年間の時間数が足りない(時間切れ)で教えることができなかった。

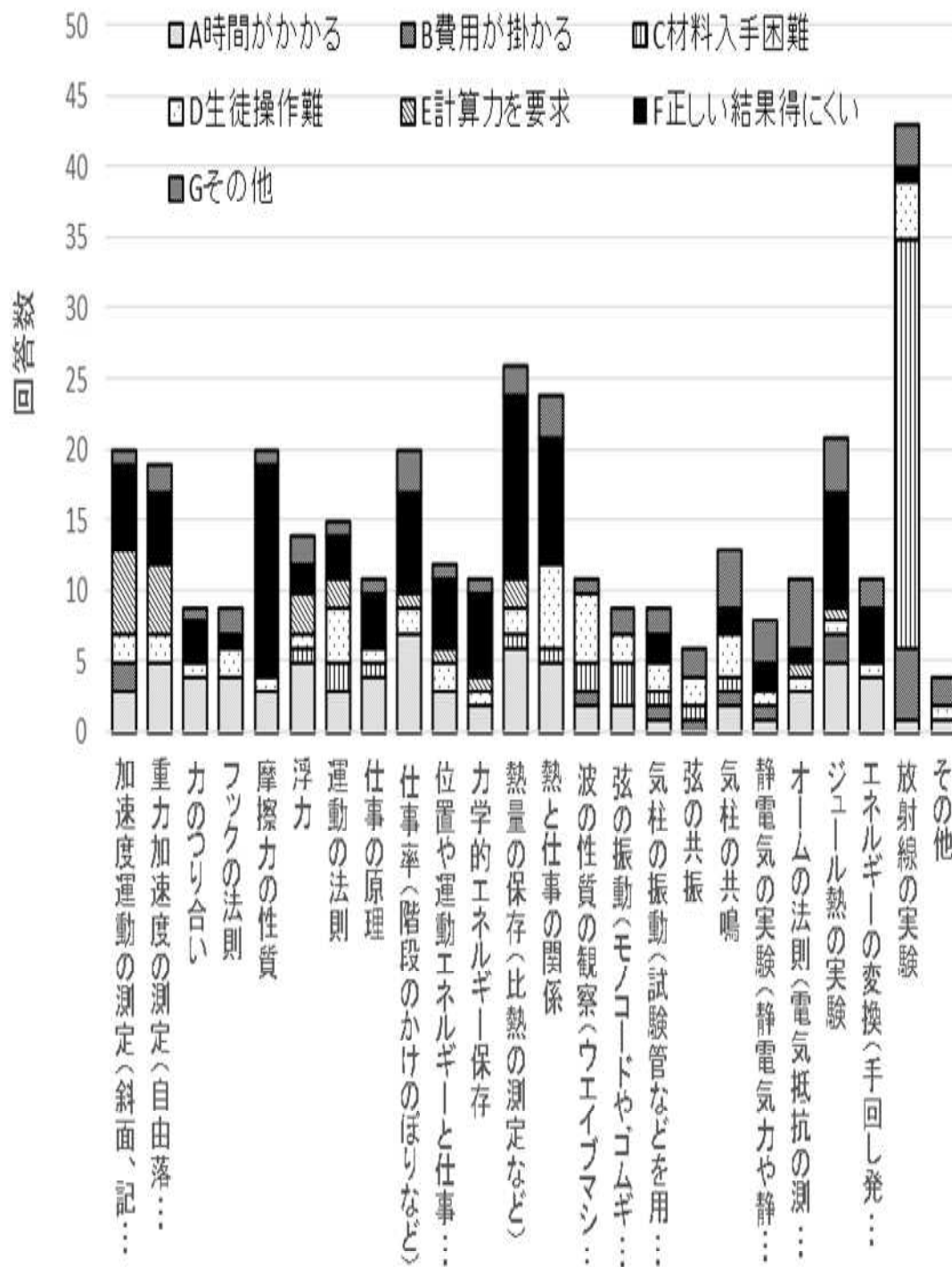
放射線の実験 : 危険が伴う。1年間の時間数が足りない(時間切れ)で教えることができなかった。

その他 : 忙しすぎて、実験のことを考える余裕は全くない。根本的に教育の現場を変える何か起きない限り、実験について余裕を持って考えることは不可能です。空気抵抗が無視できない落下運動。圧縮発火。プラグの法則検証実験



■ 加速度運動の測定、重力加速度の測定、ウェイブマシン、気柱の共鳴、静電気の実験が、生徒の興味関心を特に引きつけた実験にあげられている。いずれも定番の実験であるが、「動き」や「変化」があることが生徒の興味・関心を引きつける要因になっていると思われる。

## 実施しにくい実験 物理基礎



■ 一方、多くの人が実施しにくい実験と考えるもののなかで、「材料の入手が困難」である実験としては「放射線の実験」が際立っている。「正しい結果が得にくい」実験としては、「摩擦力の性質」「仕事率」「熱量の保存」「熱と仕事」「ジュール熱」など熱に関する実験が多い。また、「計算力が要求される」ものとして「加速度運動の測定」「重力加速度の測定」があがっている。さらに、全般的に「時間がかかること」を理由として挙げている方が多い。

□化学基礎について 回答者数 261名。

	化学基礎	興味・関心を特に引きつけた 実験	実施しにくい実験							合計
			A 時間がかかる	B 費用が掛かる	C 材料入手困難	D 生徒操作難	E 計算力を要求	F 正しい結果得にくい	G その他	
1	生活の中の化学	28	6	0	2	1	0	0	3	12
2	化学とその役割	14	6	0	0	2	0	0	2	10
3	物質の分離	132	6	0	0	1	0	0	0	7
4	実験の基本操作、ガラス細工	81	8	5	2	14	0	0	0	29
5	元素の検出	137	3	0	0	4	0	1	2	10
6	熱運動、拡散	27	4	0	2	2	0	3	3	14
7	周期表、同族元素の性質	43	4	0	3	3	0	0	2	12
8	イオン、イオン結晶の性質	47	6	0	2	3	0	1	0	12
9	分子模型	86	2	2	1	3	0	1	1	10
10	物質の極性	15	2	1	1	5	1	0	4	14
11	金属の特性	35	4	1	1	1	0	0	2	9
12	結晶の比較	37	5	1	3	1	0	0	2	12
13	物質質量、アボガドロ数の測定	39	3	0	0	4	27	10	2	46
14	分子量の測定	46	2	0	1	8	17	10	1	39
15	化学反応の量的関係	76	4	0	0	1	14	4	1	24
16	酸・塩基の性質	103	2	0	0	1	0	0	0	3
17	pHの測定	112	2	1	0	1	2	1	1	8
18	塩の性質	38	3	0	0	1	0	0	1	5
19	中和滴定	186	5	0	0	5	6	2	1	19
20	酸化剤、還元剤	73	3	0	0	3	0	0	1	7
21	金属の反応性、イオン化傾向	127	4	1	0	2	0	0	2	9
22	酸化還元滴定	55	7	0	0	7	7	1	4	26
23	その他	5	1	0	0	1	0	0	0	2
	合計		92	12	18	74	74	34	35	

Gその他の回答)生活の中の化学：時間的な制約。ここで突発的にやっても何も考察に結びつかない。

化学とその役割：ここで突発的にやっても何も考察に結びつかない。

元素の検出：学習最初の段階で分析に検出の話は難しい。ここで突発的にやっても何も考察に結びつかない。

熱運動、拡散：ここで突発的にやっても何も考察に結びつかない。

周期表、同族元素の性質：ここで突発的にやっても何も考察に結びつかない。

イオン、イオン結晶の性質：ガスバーナーの熱量不足。

物質の極性：ここで突発的にやっても何も考察に結びつかない。イメージしづらい。

金属の特性：廃液の問題。

結晶の比較：バーナーの熱量を要求される。

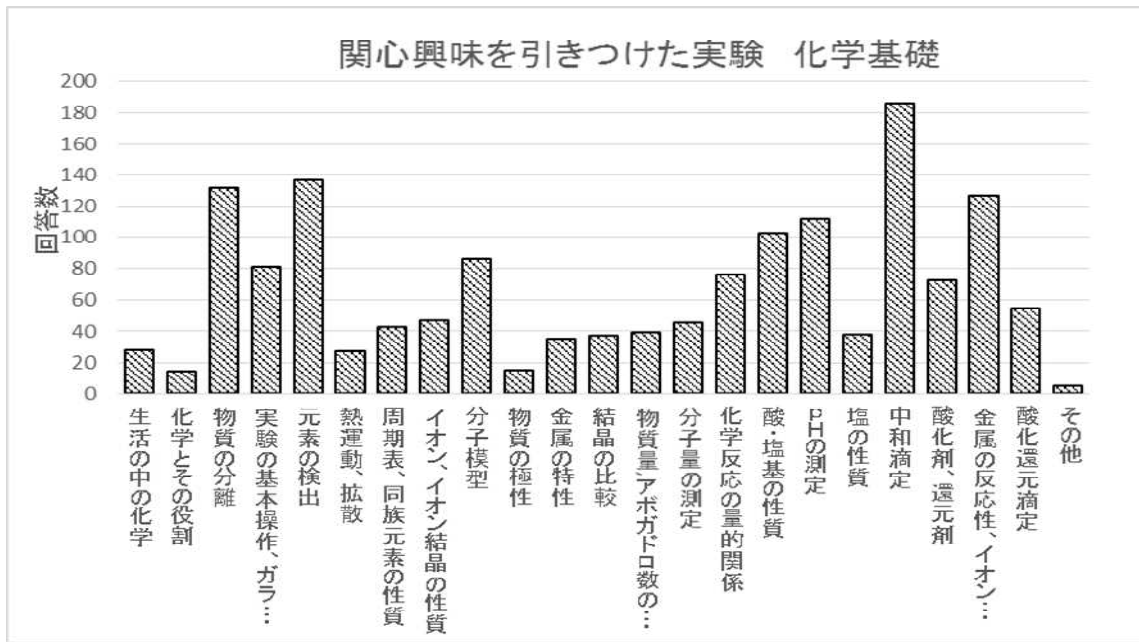
物質質量、アボガドロ数の測定：その概念を理解できない。

pHの測定：pHメーターの管理

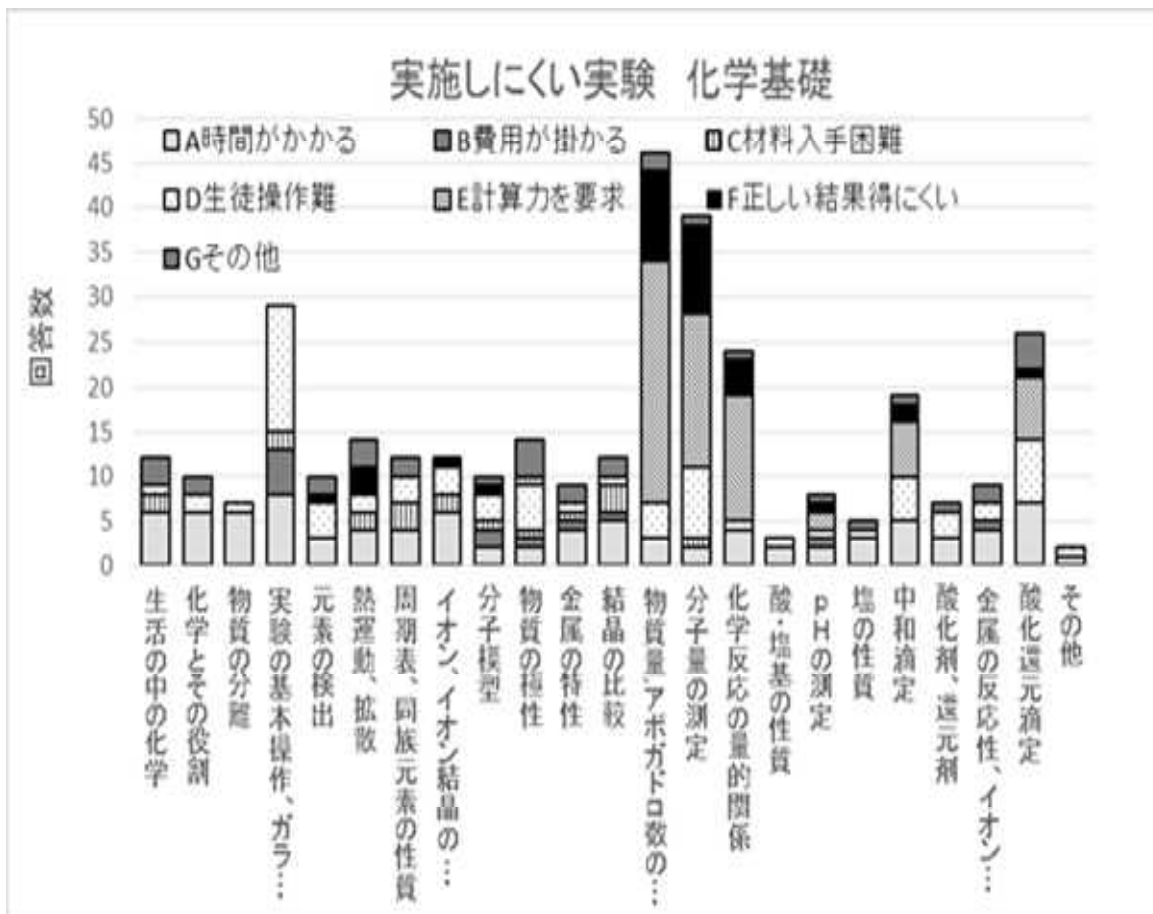
中和滴定：実験機器の不足

金属の反応性、イオン化傾向：1年間の時間数が足りない（時間切れ）で教えることができなかった。

酸化還元滴定：廃液処理が大変。実験室の設備の不備。1年間の時間数が足りない（時間切れ）で教えることができなかった。



■ 中和滴定はほとんどの回答者が、生徒の興味関心を特に引きつけた実験にあげている。物質の分離や元素の検出も回答者の5割をこえ、金属の反応性、イオン化傾向、pHの測定、酸・塩基の性質も多い。これらの実験は化学基礎の定番実験としてすべての教科書にあがっている実験である。生徒にとっては、状態変化や化学変化をはじめとする物質の変化、色の変化が楽しめる内容である。



■ 一方、実施しにくい実験としてあがったのは、物質質量や分子量、アボガドロ数の測定、化学反応の量的関係など生徒の計算力を要求する実験が多い。ガラス細工など生徒の技術を要求する実験も上位にあがった。しかし、実験が実施しにくい理由を合計してみると、計算力や操作性難も多いが、トップは時間がかかるということで、授業時間が足りなくて実験ができない状況が浮き彫りになっている。

□生物基礎について 回答者 175名。

	生物基礎	実験 興味・関心を特に引きつけた	実施しにくい実験							合計
			A 時間がかかる	B 費用が掛かる	C 材料入手困難	D 生徒操作難	E 計算力を要求	F 正しい結果得にくい	G その他	
1	原核生物と真核生物の観察	56	4	2	4	1	0	0	3	14
2	いろいろな細胞の観察	116	4	0	2	2	0	0	1	9
3	単細胞生物と多細胞生物の観察	58	4	2	2	1	0	0	2	11
4	酵素のはたらき	106	2	0	1	1	0	2	1	7
5	DNAの抽出	113	4	3	2	1	0	4	3	17
6	DNA模型の作製	52	8	1	0	3	0	0	2	14
7	体細胞分裂の観察	88	4	0	1	4	0	4	1	14
8	唾腺染色体の観察	68	3	0	6	7	0	2	1	19
9	血球の観察	29	4	2	23	2	0	0	3	34
10	血液凝固の観察	22	4	4	20	2	0	0	6	36
11	白血球の食作用の観察	5	4	3	26	4	0	0	4	41
12	運動前後の心拍数の計測	25	6	0	0	3	0	2	4	15
13	一日の体温変化の計測	4	15	0	0	3	0	2	4	24
14	腎臓の構造の観察	29	4	3	20	4	0	0	4	35
15	植生の調査	13	25	0	0	2	0	0	7	34
16	バイオームの調査	12	17	0	6	3	0	2	6	34
17	照葉樹と夏緑樹の比較	7	7	1	3	2	0	1	3	17
18	土壌動物の調査	13	17	0	3	2	0	0	5	27
19	河川の環境調査	14	21	0	3	4	0	1	4	33
20	マツの気孔による大気汚染調査	12	7	0	7	2	0	2	3	21
21	その他	7	3	0	0	1	0	0	1	5
	合計		167	21	129	54	0	22	68	

Gその他の回答) 原核生物と真核生物の観察：実施していない。実験をしている時間が確保できない。価値が低い。

単細胞生物と多細胞生物の観察：価値が低い。

DNAの抽出：抽出物が本当にDNAなのか分かりにくい。価値が低い。

DNA模型の作製：価値が低い。

血球の観察：浸透圧調節の導入でイクラを使った実験の方が、肉眼ではっきり見ることができる。また手で触れ、感触も確認できる。赤血球を用いるよりも時間の短縮、経費削減になる。実験をしている時間が確保できない。

血液凝固の観察：実験をしている時間が確保できない。価値が低い。安全面。衛生面。

白血球の食作用の観察：実験をしている時間が確保できない。やったことがない(見たこともない)

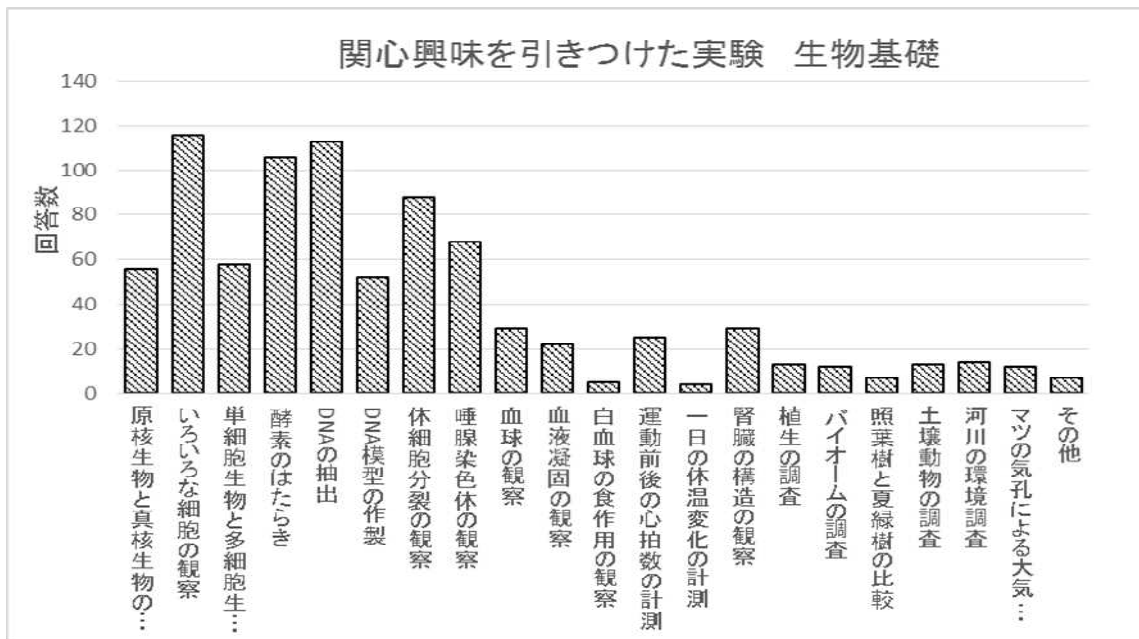
運動前後の心拍数の計測：実験をしている時間が確保できない。やったことがない(見たこともない)。1年間の時間数が足りない(時間切れ)で教えることができなかった。

一日の体温変化の計測：実験をしている時間が確保できない。価値が低い。1年間の時間数が足りない(時間切れ)で教えることができなかった。

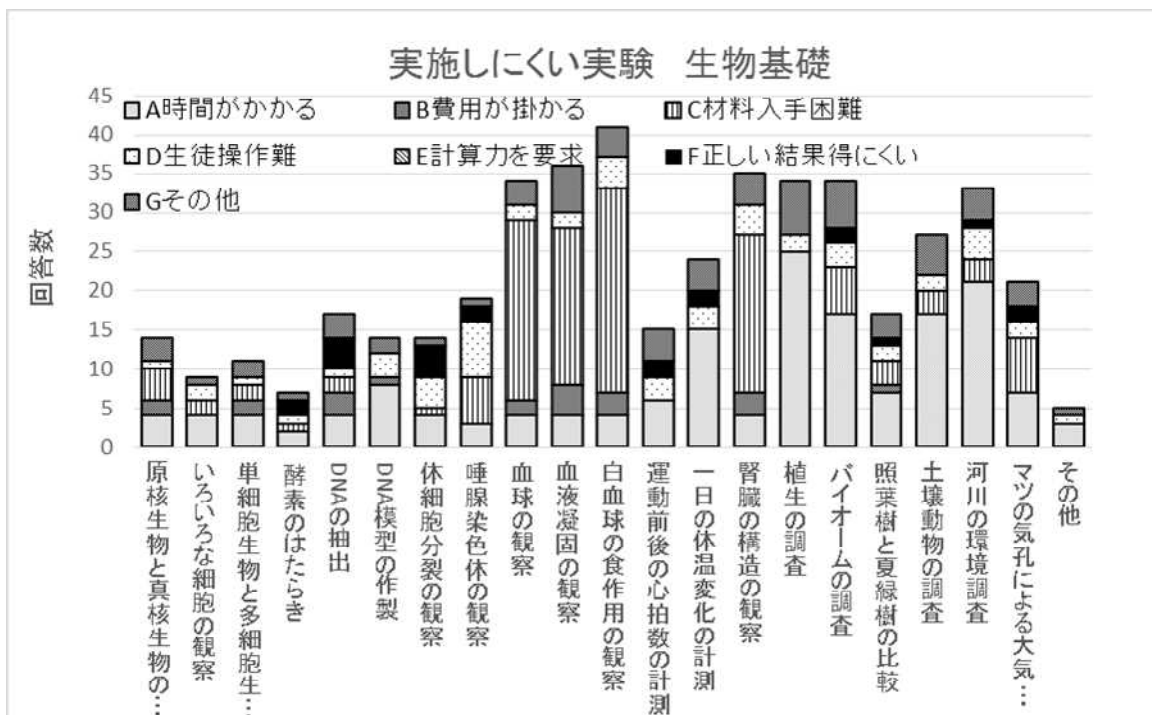
腎臓の構造の観察：実験をしている時間が確保できない。やったことがない(見たこともない)。1年間の時間数が足りない(時間切れ)で教えることができなかった。

植生の調査：野外での調査はやりづらい。場所の設定が難しい。実験をしている時間が確保できない。自分に植物を見分ける能

力が無い。寒い時期の観察ができないときもある。1年間の時間数が足りない（時間切れ）で教えることができなかった。  
 バイオームの調査：野外での調査はやりづらい。場所の設定が難しい。実験をしている時間が確保できない。自分に植物を見分ける能力が無い。1年間の時間数が足りない（時間切れ）で教えることができなかった。  
 照葉樹と夏緑樹の比較：実験をしている時間が確保できない。1年間の時間数が足りない（時間切れ）で教えることができなかった。  
 土壌動物の調査：野外での調査はやりづらい。実験をしている時間が確保できない。自分に土壌生物を見分ける能力が無い。1年間の時間数が足りない（時間切れ）で教えることができなかった。  
 河川の環境調査：実験をしている時間が確保できない。自分に植物を見分ける能力が無い。1年間の時間数が足りない（時間切れ）で教えることができなかった。  
 マツの気孔による大気汚染調査：実験をしている時間が確保できない。1年間の時間数が足りない（時間切れ）で教えることができなかった。  
 その他：実験を行うための設備が整っていない



■ 生徒の興味関心を特に引きつけた実験は、細胞の観察など顕微鏡を使用した実験と酵素のはたらき、DNAの抽出などの一部の実験に集中している。





■ 一方実施しにくい実験の数は、他科目より多い。実施しにくい理由の第1位は時間がかかるということで、ここでも授業時間が足りなくて実験ができない状況が感じられる。また、生物に特有な理由として、材料の入手が困難というのも多い。

□地学基礎について 回答者 58名。

	地学基礎	興味・関心を特に引きつけた実験	実施しにくい実験							合計
			A 時間がかかる	B 費用が掛かる	C 材料入手困難	D 生徒操作難	E 計算力を要求	F 正しい結果得にくい	G その他	
1	火成岩・堆積岩を調べる	28	0	0	0	1	0	0	1	2
2	火山灰(層)中の鉱物を調べる	15	0	0	1	1	0	0	1	3
3	PS 時から震央と震源を探る	22	0	0	0	3	1	0	1	5
4	地層を観察する	11	4	1	5	1	0	0	3	14
5	身近な地形を観察する	12	3	0	1	1	0	0	2	7
6	昼と夕方の地表面受熱量の違い	6	0	0	0	2	0	0	2	4
7	フラスコ内で霧(雲)を発生させる	19	0	0	0	1	0	0	1	2
8	風向きより台風の経路を推定する	9	1	0	0	1	0	1	1	4
9	海水温の鉛直分布と熱輸送	4	0	0	0	1	1	1	1	4
10	ケプラーの法則	10	0	0	0	1	4	0	1	6
11	簡易分光器によるスペクトル観察	27	0	0	0	1	0	0	2	3
12	HR 図	9	0	0	0	2	0	0	1	3
13	太陽放射量の測定	6	0	0	0	1	2	1	2	6
14	惑星の大気を比較する	7	0	0	0	1	0	0	2	3
15	地球の大きさの測定	12	0	0	0	3	2	0	1	6
16	岩石の比重比べ	9	0	0	0	1	1	0	1	3
17	河川の運搬・堆積作用	5	0	0	1	1	0	0	1	3
18	化石調べ	30	0	0	1	1	0	0	1	3
19	化石による古環境調べ	11	1	0	1	1	0	0	1	4
20	液状化の発生	14	0	0	1	1	0	0	1	3
21	その他	5	0	0	0	1	0	0	1	2
	合計		9	1	11	27	11	3	28	

Gその他の回答) 火成岩・堆積岩を調べる：実施していません。

地層を観察する：野外調査困難。近くに適切な露頭がない。

身近な地形を観察する：野外調査困難。

昼と夕方の地表面受熱量の違い：生徒が昼のデータを取れない。

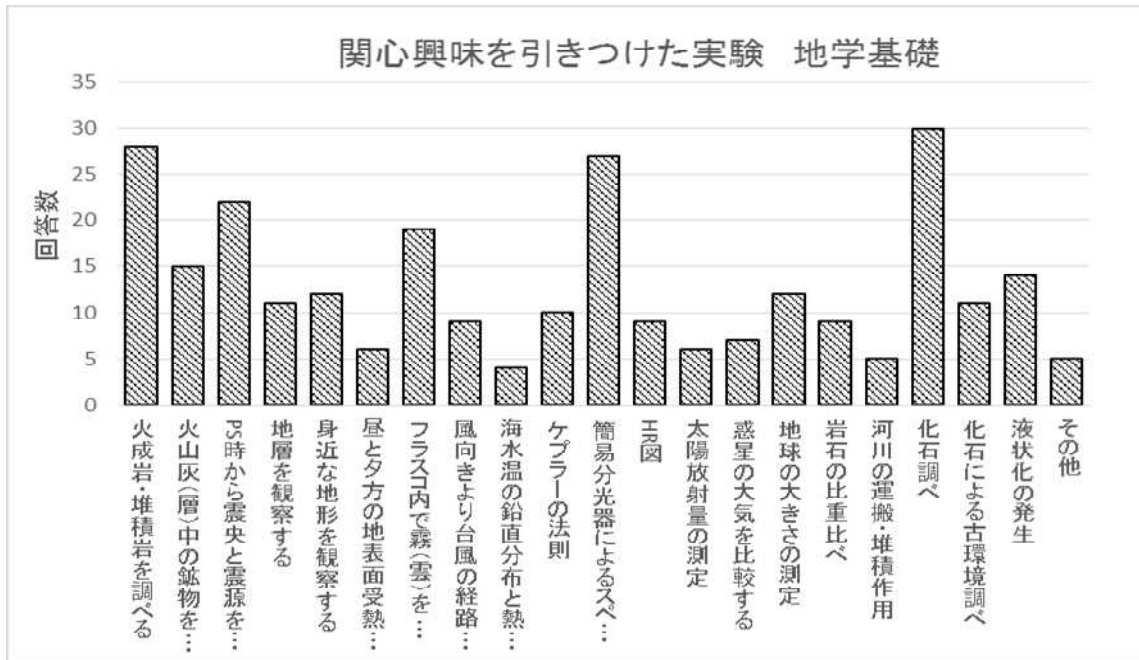
簡易分光器によるスペクトル観察：理解しづらい。

太陽放射量の測定：生徒が昼のデータを取れない。イメージしづらい。

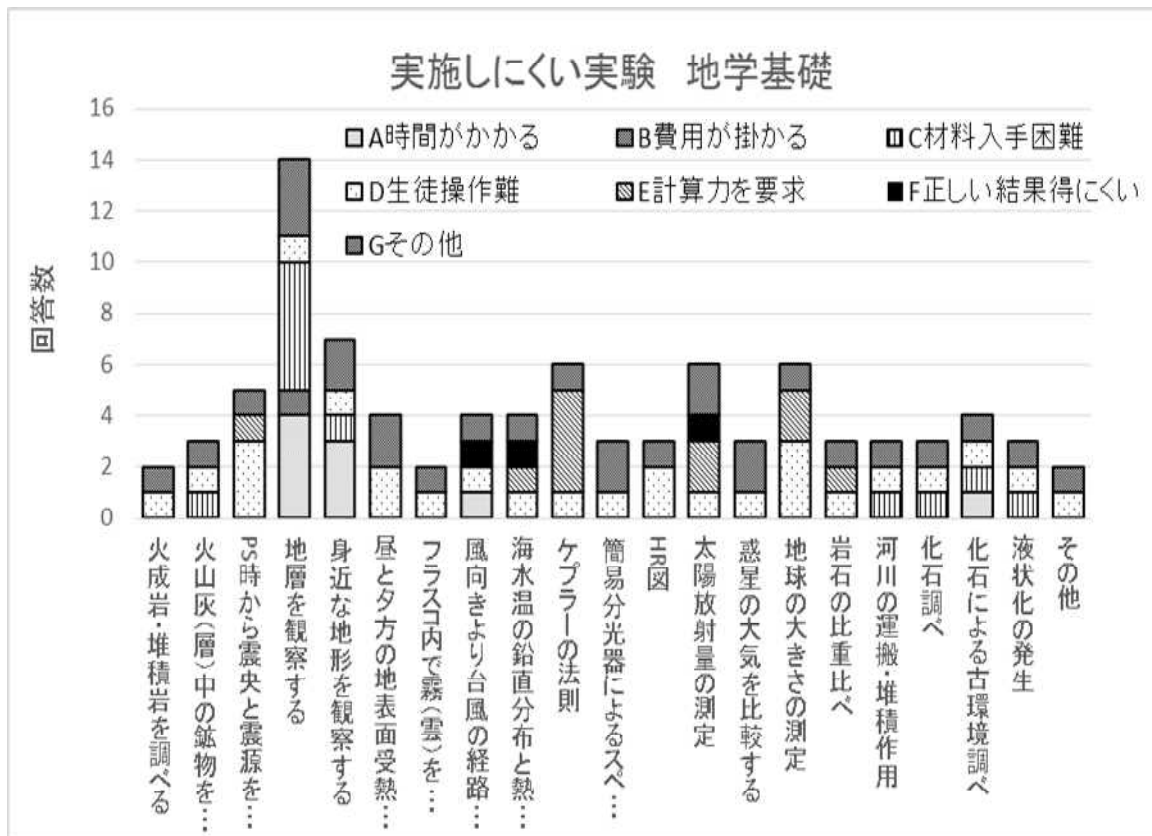
惑星の大気を比較する：イメージしづらい。

地球の大きさの測定：イメージしづらい。

その他：地球温暖化と海面上昇モデル実験



■ 生徒の興味関心を特に引きつけた実験は、火成岩・堆積岩を調べる、簡易分光計、化石調べなど多岐な分野にわたっている。地震のP S時から震央と震源を調べるというのも多い。



■ 実施しにくい実験の第1位は地層の観察だが、露頭が近くに無いなど野外調査を伴うものである。実施しにくい理由の合計は、生徒の操作が難しいがトップであった。

以下資料：アンケート依頼文、本文

平成28年5月30日

高等学校理科担当教員 各位

日本理化学協会 調査部  
部長 西野 良仁  
(東京都立立川高等学校副校長)

日本理化学協会調査部アンケートのお願い (依頼)

日本理化学協会では、毎年、理科教育の現場の状況と問題点及び、学校現場では何を必要としているか等の調査を実施しています。今年度は、次の3点について先生方の忌憚のないお考えをお聞かせ頂きたいと思えます。お忙しいところ誠に恐縮ですが、ご回答にご協力をよろしくお願い致します。

- 先生方が授業で意識していることについて
- 現行の学習指導要領の理科学目について
- 実施している実験について

1 アンケートの回答方法

- (1) 回答は先生個人のお考えでご記入下さい。アンケートは1人あたり1通です。学校内に複数の理科の先生がいらっしゃる場合には、それぞれでお答えください。回答は調査部内で統計的に処理し、個別にとりあげることはいたしませんので先生個人が特定されることはありません。
- (2) 回答にあたっては、お手数ですがans28nrk.xlsの「アンケート項目」タブをクリックし、「アンケート項目」シートを印刷の上、指示に従って「アンケート回答」シートに入力して下さい。ご担当の科目が複数ある場合は、担当時間数が最も多い科目でお答えください。最後に「集計」タブをクリックし、「集計」シートが開いた状態で保存し、メールに添付してお送りください。
- (3) 調査用紙は日本理化学協会のホームページからダウンロードできます。エクセルファイルですので、ご記入の上、ファイル添付により、下記のメールアドレスに期限までに送信してください。

送付先            tyousa2016@yahoo.co.jp

回答期限        平成28年6月24日 (金)

2 アンケート結果の報告

8月8日(月)に行われる全国大会(石川大会)で、本アンケートの結果を報告し、要旨を日本理化学協会の会報に掲載する予定です。

3 その他

- (1) 昨年度のアンケート結果は、全国大会(青森大会)で報告し、要旨は日本理化学協会の会報に掲載しました。
- (2) 平成29年度以降、調査を希望する事項がございましたら、回答送付の際に電子メールの本文にご記入下さい。

問い合わせ先 日本理化学協会 調査部事務局 (東京都立立川高等学校) 副校長 西野 良仁 〒190-0022 東京都立川市錦町 2-13-5 TEL 042(524)8195 FAX 042(527)9906
--

次期学習指導要領の検討が進む中、中央教育審議会教育課程企画特別部会は論点整理で「我が国が、科学技術・学術研究の先進国として、将来にわたり存在感を発揮するとともに成果を広く共有していくためには、子供たちが、卓越した研究や技術革新、技術経営などを担うキャリアに関心を持つことができるよう、理数科目等に関する学習への関心を高め、裾野を広げていくことも重要である。」と指摘しています。今年度の調査部アンケートでは理科の学習への関心を高めるための先生方の工夫について調査します。

以下の項目について、記述以外はあてはまるものを○で囲んで下さい。

### I 基本情報

- (1) 先生の専門科目 物理、化学、生物、地学、その他( )
- (2) 年令 29歳以下、30～39歳、40～49歳、50～59歳、60歳以上
- (3) 教員歴(他校、講師の期間も含む) 9年以下、10～19年、20～29年、30年以上
- (4) 都道府県名 選択してください
- (5) 貴校設置者 国立、公立、私立、その他( )
- (6) 課程(クラス数の最も多いもの) 全日制、定時制、通信制、その他( )
- (7) 科(クラス数の最も多いもの) 普通科、理数科、総合学科、工業科、商業科、農水産業科、産業科、その他( )
- (8) 全校のクラス数 30学級以上、29～22、21～15、14～7、6学級以下
- (9) 勤務校の大学進学率(最も近いもの) 90%以上、89～80%、79～60%、59～40%、39～20%、19%以下
- (10) 学校名 ( )
- (11) 回答された方のお名前 ( )

### II 先生方が授業で意識していることについて

中央教育審議会教育課程部会理科ワーキンググループで資料として示された「理科に関する資料」の「高等学校の理科教育の現状と課題②」で理数教育の課題として①数学や理科の勉強が好きだと答えた高校生の割合は他教科に比べて低い。②数学や理科の勉強が大切だと答えた高校生の割合は他教科に比べて低い。③「社会に出たら理科は必要なくなる」と答えた高校生の割合の日米中韓で最多。が指摘されています。現場の先生方は授業の中でさまざまな工夫されていると思います。先生方の工夫について次の視点から質問します。

(1) 【科学的リテラシーの養成としての理科教育】先生が授業の中で、生徒の理科の教養を深め、科学的視野の裾野を広げるために意識して行っている事項を、次の中から番号をすべて選んで下さい。

- ① 社会で生きるための教養の育成
- ② アクティブ・ラーニングや生徒の自主的、自発的学習能力の育成
- ③ コミュニケーション能力やプレゼンテーション能力の向上
- ④ 科学的な考え方を見につけさせる
- ⑤ 生徒の興味関心を高め、知的好奇心を育てる
- ⑥ 生徒の探究能力を高める
- ⑦ 生徒の創造力、創造性を伸長させる
- ⑧ 生徒に実体験を多く経験させる
- ⑨ 日常生活との関連を気づかせる
- ⑩ 大学受験などの生徒の進路実現
- ⑪ その他(具体的に )

(2) 【スペシャリスト養成の理科教育】先生が授業の中で、科学技術者などの専門家を育てるために意識して行っている事項を、次の中から番号をすべて選んで下さい。

- ① 社会で生きるための教養の育成
- ② アクティブ・ラーニングや生徒の自主的、自発的学習能力の育成
- ③ コミュニケーション能力やプレゼンテーション能力の向上
- ④ 科学的な考え方を見につけさせる

- ⑤ 生徒の興味関心を高め、知的好奇心を育てる
- ⑥ 生徒の探究能力を高める
- ⑦ 生徒の創造力、創造性を伸長させる
- ⑧ 生徒に実体験を多く経験させる
- ⑨ 日常生活との関連を気づかせる
- ⑩ 大学受験などの生徒の進路実現
- ⑪ その他（具体的に                    ）

Ⅲ 現行の学習指導要領の理科学目について

(1) 昨年度のアンケートから、基礎3科目が必修になったことについて良いという評価が多数を占めました。これらの基礎科目は高等学校の教育の中でどのような点で、生徒に対し効果をあげているとお考えでしょうか。Ⅰ群のA～Dの科目について、効果があがっている事項の番号をⅡ群からすべて選んで下さい。

【Ⅰ群】

- A 物理基礎                    B 化学基礎                    C 生物基礎                    D 地学基礎

【Ⅱ群】

- ① 最低限必要な基礎・基本を学習できる
- ② 幅広い科学的リテラシーを習得できる
- ③ 理科に対する興味関心が高まる
- ④ 総合科目でなく、独立した科目で置かれているために専門家が指導できる
- ⑤ 理系進学者が増えた
- ⑥ 実験観察が実施しやすい
- ⑦ その他（具体的に                    ）
- ⑧ 基礎科目は教えたことがない

(2) 4単位科目は、高等学校の教育の中でどのような点で、生徒に対し効果をあげているとお考えでしょうか。Ⅰ群のA～Dの科目について、効果があがっている事項の番号をⅡ群からすべて選んで下さい。

【Ⅰ群】

- A 物理                    B 化学                    C 生物                    D 地学

【Ⅱ群】

- ① 基礎的な理論を学習できる
- ② 科学的リテラシーを習得できる
- ③ 理科に対する興味関心が高まる
- ④ 専門性の高い内容、発展的な内容や深い内容を学習できる
- ⑤ 生徒の進路実現に役立つ
- ⑥ 実験観察が実施しやすい
- ⑦ その他（具体的に                    ）
- ⑧ 4単位科目は教えたことがない

(3) 新たに新設された科学と人間生活は、高等学校の教育の中でどのような点で、生徒に対し効果をあげているとお考えでしょうか。次の中から該当する事項の番号をすべて選んで下さい。

- ① 基礎・基本を学習できる
- ② 幅広い科学的リテラシーを習得できる
- ③ 理科に対する興味関心が高まる
- ④ 科目横断型の学習ができる
- ⑤ 学校の実情に合っている
- ⑥ 実験観察が実施しやすい
- ⑦ その他（具体的に                    ）
- ⑧ 科学と人間生活は教えたことがない

(4) 新たに新設された課題研究は、高等学校の教育の中でどのような点で、生徒に対し効果をあげているとお考えでしょうか。次の中から該当する事項の番号をすべて選んで下さい。

- ① 基礎・基本を学習できる
- ② 幅広い科学的リテラシーを習得できる
- ③ 理科に対する興味関心が高まる
- ④ 科目横断型の学習ができる
- ⑤ 学校の実情に合っている
- ⑥ 実験観察が実施しやすい
- ⑦ プレゼンテーション能力の向上
- ⑧ 専門性の高い学習
- ⑨ ICTの利用能力の向上、パソコン技術の向上
- ⑩ その他（具体的に                    ）

#### IV 実施している実験について

以下の表の教科書等によく記載されている定番実験について (1)、(2) の質問にお答え下さい。

(1) 先生が過去に教えた科目の中で、生徒の興味・関心を特に引きつけた生徒実験の番号にチェックを入れて下さい。

(2) 教員側から実施しにくい実験があれば番号を選び、その理由をA～Gから選んで下さい。

- A 実験に時間がかかる
- B 費用がかかる
- C 材料が手に入りにくい
- D 生徒にとって操作が難しい
- E 計算力が要求される
- F 正しい結果を得にくい
- G その他（具体的に                    ）

#### 【物理基礎】

- 1 加速度運動の測定（斜面、記録タイマーを用いた実験など）
- 2 重力加速度の測定（自由落下、アトウッドなど）
- 3 力のつり合い
- 4 フックの法則
- 5 摩擦力の性質
- 6 浮力
- 7 運動の法則
- 8 仕事の原理
- 9 仕事率（階段のかけのぼりなど）
- 10 位置や運動エネルギーと仕事（本に挟んだ定規に台車がする仕事など）
- 11 力学的エネルギー保存
- 12 熱量の保存（比熱の測定など）
- 13 熱と仕事の関係
- 14 波の性質の観察（ウエイブマシンの製作やバネなどを用いた観察）
- 15 弦の振動（モノコードやゴムギターなどを用いた音階の観察など）
- 16 気柱の振動（試験管などを用いた音階の観察など）
- 17 弦の共振
- 18 気柱の共鳴
- 19 静電気の実験（静電気力や静電誘導の観察など）
- 20 オームの法則（電気抵抗の測定など）

- 21 ジュール熱の実験
- 22 エネルギーの変換（手回し発電機を用いた実験など）
- 23 放射線の実験
- 24 その他

#### 【化学基礎】

- 1 生活の中の化学
- 2 化学とその役割
- 3 物質の分離
- 4 実験の基本操作、ガラス細工
- 5 元素の検出
- 6 熱運動、拡散
- 7 周期表、同族元素の性質
- 8 イオン、イオン結晶の性質
- 9 分子模型
- 10 物質の極性
- 11 金属の特性
- 12 結晶の比較
- 13 物質量、アボガドロ数の測定
- 14 分子量の測定
- 15 化学反応の量的関係
- 16 酸・塩基の性質
- 17 p Hの測定
- 18 塩の性質
- 19 中和滴定
- 20 酸化剤、還元剤
- 21 金属の反応性、イオン化傾向
- 22 酸化還元滴定
- 23 その他

#### 【生物基礎】

- 1 原核生物と真核生物の観察
- 2 いろいろな細胞の観察
- 3 単細胞生物と多細胞生物の観察
- 4 酵素のはたらき
- 5 DNAの抽出
- 6 DNA模型の作製
- 7 体細胞分裂の観察
- 8 唾腺染色体の観察
- 9 血球の観察
- 10 血液凝固の観察
- 11 白血球の食作用の観察
- 12 運動前後の心拍数の計測
- 13 一日の体温変化の計測
- 14 腎臓の構造の観察
- 15 植生の調査
- 16 バイオームの調査
- 17 照葉樹と夏緑樹の比較

- 18 土壌動物の調査
- 19 河川の環境調査
- 20 マツの気孔による大気汚染調査
- 21 その他

【地学基礎】

- 1 火成岩・堆積岩を調べる
- 2 火山灰（層）中の鉱物を調べる
- 3 PS時から震央と震源を探る
- 4 地層を観察する
- 5 身近な地形を観察する
- 6 昼と夕方の地表面受熱量の違い
- 7 フラスコ内で霧（雲）を発生させる
- 8 風向きより台風の経路を推定する
- 9 海水温の鉛直分布と熱輸送
- 10 ケプラーの法則
- 11 簡易分光器によるスペクトル観察
- 12 HR図
- 13 太陽放射量の測定
- 14 惑星の大気を比較する
- 15 地球の大きさの測定
- 16 岩石の比重比べ
- 17 河川の運搬・堆積作用
- 18 化石調べ
- 19 化石による古環境調べ
- 20 液状化の発生
- 21 その他

設問は以上です。ご協力ありがとうございました。