

# 理科に関する資料

# 高等学校の理科教育の現状と課題①

## 理数教育の現状

①理科の科目構成と標準単位数, 必履修科目について 高等学校学習指導要領p16,19

	物理(4)	化学(4)	生物(4)	地学(4)	理科課題研究(1)
科学と人間生活(2)※	物理基礎(2)※	化学基礎(2)※	生物基礎(2)※	地学基礎(2)※	

( )は標準単位数を示す。また, ※はすべての生徒に履修させる科目を示す。ただし, 理科は「科学と人間生活」, 「物理基礎」, 「化学基礎」, 「生物基礎」, 「地学基礎」のうちから2科目(うち1科目は「科学と人間生活」とする。)又は「物理基礎」, 「化学基礎」, 「生物基礎」, 「地学基礎」のうちから3科目を履修させる。

②理科の基礎を付した科目については, 旧課程よりも履修率が上昇の傾向。

旧課程科目(H14)→現行課程科目(H26)の順に記載。%で示す。旧課程は教科書需要冊数から算出したものだが, 現状より高い値が出ることに留意。現行課程は, 平成27年度公立高等学校における教育課程の編成・実施状況調査より算出。(普通科等の結果)

「物理 I」29.2→「物理基礎」65.6      「化学 I」69.8→「化学基礎」93.4      「生物 I」63.8→「生物基礎」94.3      「地学 I」9.2→「地学基礎」34.6

③理科の各科目の教科書のページ数が大幅に増加した。(現行の学習指導要領から歯止め規定が廃止された。)

例: 「生物基礎」の場合。数字は1単位あたりのページ数を示す。「生物 I」(旧課程科目)→「生物基礎」(現行課程科目)の順に記載。

D社: 「生物 I」85→「生物基礎」152      S社: 「生物 I」82→「生物基礎」112      K社: 「生物 I」90→「生物基礎」104

④先進的な理数教育を行う高等学校等をスーパーサイエンスハイスクールとして指定し, 支援。

高校段階から, 課題研究などに積極的に取り組み, 成果をあげている。(平成27年度指定 203校: 国公私含めて)

### 成果Ⅰ 生徒の科学技術への興味・関心や姿勢に関する効果

SSHの取組を通して, 科学技術に関する学習意欲や未知の事柄に対する興味の向上に加え, 自分から取り組む姿勢, 真実を探って明らかにしたい気持ちについても向上が見られる。SSH参加により...

■科学技術に関する興味・関心・意欲が向上したと回答した生徒: 66%      ■未知の事柄への興味が向上したと回答した生徒: 72%

■自分から取り組む姿勢が向上したと回答した生徒: 62%      ■真実を探って明らかにしたい気持ちが向上したと回答した生徒: 64%

【平成25年度スーパーサイエンスハイスクール意識調査】[国立研究開発法人科学技術振興機構]

### 成果Ⅱ 生徒の進路に関する効果

SSH卒業生の8割近くが理系の学部を専攻。大学院への進学率は, 大学生全体の約4倍, 理系の大学生の約2倍。

■SSH卒業生の卒業3年目時点の専攻分野: H20年度卒業生の78.1%, H21年度卒業生の80.6%, H22年度卒業生の79.8%が理系

■H19年度に高校を卒業した生徒の大学院進学率: SSH校 56.6% (大学生全体 14.9%, 理系の大学生 30.4%)

■H20年度に高校を卒業した生徒の大学院進学率: SSH校 58.1% (大学生全体 13.9%, 理系の大学生 28.9%)

【平成23・24・25年度スーパーサイエンスハイスクール意識調査】[国立研究開発法人科学技術振興機構]

# 高等学校の理科教育の現状と課題②

## 理数教育の課題

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。

「当該教科の勉強が好きだ」に対して、「そう思う」「どちらかといえばそう思う」と回答した生徒の割合  
 「数学Ⅰ」38.9%、「物理Ⅰ」39.2%、「化学Ⅰ」32.4%、「生物Ⅰ」44.9%、「地学Ⅰ」45.8%  
 「国語総合」47.7%、「世界史B」45.6%、「日本史B」52.2%、「英語」40.2%  
 【平成17年度教育課程実施状況調査】

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。

「当該教科の勉強が大切だ」に対して、「そう思う」「どちらかといえばそう思う」と回答した生徒の割合  
 「数学Ⅰ」59.0%、「物理Ⅰ」55.5%、「化学Ⅰ」42.9%、「生物Ⅰ」48.5%、「地学Ⅰ」40.5%  
 「国語総合」86.4%、「世界史B」53.0%、「日本史B」60.3%、「英語」83.0%  
 【平成17年度教育課程実施状況調査】



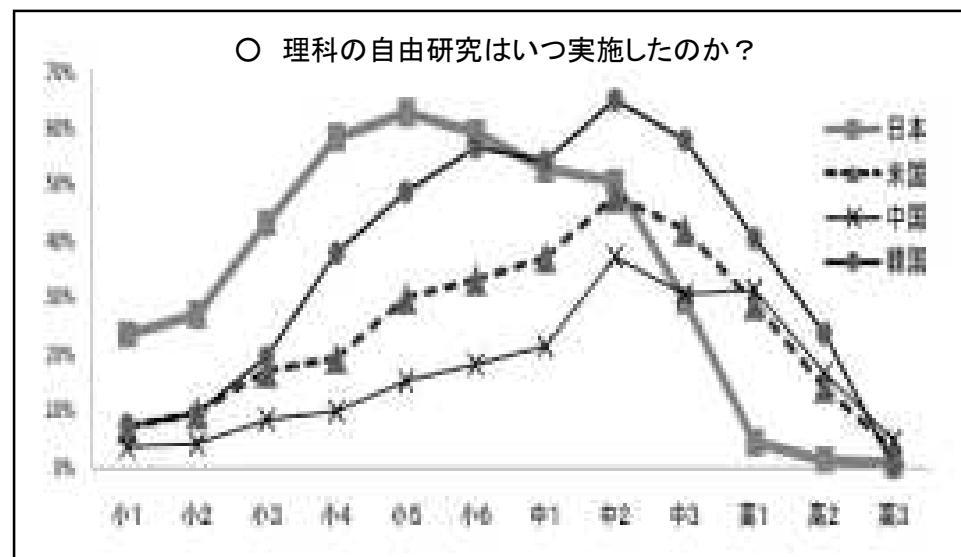
③ 「社会に出たら理科は必要なくなる」と答えた高校生の割合は日米中韓で最多。

日本: 44.3%、米国22.4%、中国19.2%、韓国30.2%  
 【高校生の科学等に関する意識調査H26】[独立行政法人国立青少年教育振興機構]

④ 理科自由研究の実施時期は小学校5年生の時期が最多。

日本: 小1で2割、小3で4割強、小5で6割を超えた高い比率。中3で3割弱まで減少、  
 高校に入ると自由研究をほとんど行わなくなっている。  
 (米国は中学校の時期に理科の自由研究が多く行われ、韓国は小5から高1の間に  
 盛んである。中国は主に中2から高1で自由研究が多く行われている。)

【高校生の科学等に関する意識調査H26】[独立行政法人国立青少年教育振興機構]



# 理数科の現状と課題

## 理数科の現状

①教科「理数」の科目構成と標準単位数, 必履修科目について 高等学校学習指導要領p16, 高等学校学習指導要領解説理数編p172

理数数学Ⅱ	理数数学特論	理数物理	理数化学	理数生物	理数地学	課題研究
理数数学Ⅰ						

標準単位数は指定していない。

「理数数学Ⅰ」、「理数数学Ⅱ」、「課題研究」は原則として履修させる。

「理数物理」、「理数化学」、「理数生物」、「理数地学」から原則として3科目以上履修させる。

②教科「理数」の各科目の教科書は特別に作成されておらず, 教科「理科」の各科目の教科書をあてている。

例:「理数物理」の場合,「物理基礎」と「物理」の教科書を使用。

③理数科設置校は182校(平成27年度, 公立・私立を含めて)

公立:176校, 私立:6校。(静岡県13校, 千葉県9校・・・, 愛知県0校, 広島県0校)(うち, SSH校は76校)

## 理数科の課題

①先進的な理数教育を行うために設置されたはずだが, 募集定員の確保に苦労している学校が地方を中心に見受けられる。(中学生の段階で文系・理系を選択することができない場合は普通科に応募が集中する傾向が見られる。)

②学校や地域によって課題が異なるなど, 格差が大きい。上記のように苦戦している学校もあれば, SSHの指定を受けて地域の理数教育の中心となっている学校もある。(進学実績や高校入試の倍率の上昇など)

# 現行学習指導要領における理科の改善等

## 現行学習指導要領における改善・充実

### 【指導内容の充実例】

- 小学校理科：骨と筋肉の動き、月の表面の様子など
- 中学校理科：イオン、遺伝の規則性、放射線など

### 【授業時数の増加(旧→現行)】

- 小学校理科：350時間→ 405時間(16%増)
- 中学校理科：290時間→ 385時間(33%増)

### 【観察・実験の充実、課題学習の導入・日常生活や社会との関連性の重視】

- 科学的な見方や考え方を育成するために観察・実験を充実。
- 高等学校において、課題学習を行う「理科課題研究」や、日常生活や社会との関連を重視した「科学と人間生活」の新設。

### 【高等学校理科の科目の構成の改善】

- 基礎的な科学的素養を幅広く養う科目として「物理基礎」、「化学基礎」、「生物基礎」、「地学基礎」を新設。このうち3科目履修が主な履修形態。(旧課程は2科目履修)

## 標準時数、標準単位数

### 小学校理科

学年	年間総授業時数の標準
第3学年	90
第4学年	105
第5学年	105
第6学年	105

### 中学校理科

学年	年間総授業時数の標準
第1学年	105
第2学年	140
第3学年	140

# 現行学習指導要領における理科の改善等

## 科目構成

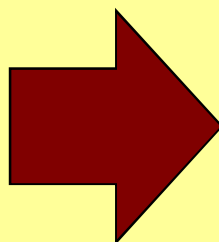
### 【現行の科目構成】

物理基礎  
化学基礎  
生物基礎  
地学基礎  
(選択必修科目)

物理  
化学  
生物  
地学  
(選択科目)

科学と人間生活  
(選択必修科目)

理科課題研究  
(選択科目)



### 【新教科・科目が入った科目構成(案)】

物理基礎  
化学基礎  
生物基礎  
地学基礎  
(選択必修科目)

物理  
化学  
生物  
地学  
(選択科目)

科学と人間生活  
(選択必修科目)

理数探究(仮称)※  
(選択教科・科目)

全ての生徒に履修させる科目:

基礎を付した科目を3科目(例 物理基礎、化学基礎、地学基礎)

又は

「科学と人間生活」を含む2科目(例 科学と人間生活、生物基礎)

※理数探究(仮称)については、別途、特別チームで検討中

## 理科における科目の履修状況

	科学と人間生活	物理基礎	物理	化学基礎	化学	生物基礎	生物	地学基礎	地学	理科課題研究
普通科等	11.5%	65.6%	22.8%	93.4%	38.3%	94.3%	28.2%	34.6%	1.2%	0.7%
職業教育を主とする 専門学科	82.2%	41.3%	1.7%	44.7%	2.1%	57.7%	2.5%	7.4%	0.0%	0.0%
総合学科	64.1%	28.2%	5.9%	66.7%	15.1%	80.0%	16.6%	22.5%	0.5%	0.7%
合計	33.1%	56.7%	16.2%	79.2%	27.5%	84.1%	20.9%	26.9%	0.8%	0.5%

(出典) 文部科学省「平成27年公立高等学校における教育課程の編成・実施状況調査(高等学校における科目の履修状況(平成25年度入学者抽出調査))」



# 理科に関する学習指導要領改訂の経緯等について

昭和35年改訂（告示）→『理科』うち「物理A」または「物理B」、「化学A」または「化学B」、生物、地学の4科目を必修。  
『理科』各科目：物A、物B、化A、化B、生、地

- ・基礎学力の向上と科学技術教育の充実をめざして、教材を精選し、系統的な学習を目指す。

昭和45年改訂（告示）→『理科』のうち「基礎理科」1科目または「物理I」、「化学I」、「生物I」、「地学I」のうち2科目必修。（理数科：総合物化生地は原則必修。）  
『理科』各科目：基礎理科、物化生地I、物化生地II（理数科：総合物化生地）

- ・「科学技術の高度の発展」に対応することを明示、内容をさらに精選して質的向上を図るとともに「探究の過程を通して、科学の方法を習得させ、創造的な能力を育てる」ことを目標とした。
- ・「科学の方法の習得」を目標とした「基礎理科」を新たに開設。

昭和53年改訂（告示）→「理科I」必修。（理数科：理数理科は必修、理数物化生地のうち、原則2科目以上必修。）  
『理科』各科目：理科I、理科II、物化生地（理数科：理数理科、理数物化生地）

- ・理科I：中学校で削減された内容を担保、高校理科の基礎の定着などをねらいとして開設。
- ・理科II：課題探究を通しての科学の方法の習得をねらいとして開設。
- ・Iを付した科目とIIを付した科目を合わせて、「物理」「化学」「生物」「地学」を開設。

平成元年改訂（告示）→『理科』のうち「総合理科」、「物理IA」又は「物理IB」、「化学IA」又は「化学IB」、「生物IA」又は「生物IB」及び「地学IA」又は「地学IB」の5区分から2区分にわたって2科目必修。（理数科：理数物化生地のうち、原則3科目以上必修。）  
『理科』各科目：総合理科、物化生地IA、物化生地IB、物化生地II（理数科：理数物化生地）

- ・総合理科：理科Iに代わる総合的な理科の科目として開設。
- ・日常生活と関係の深い事物・現象を扱う科目として物理IA、化学IA、生物IA、地学IAを開設。
- ・合計13科目の中から2科目を選択というような、履修科目の多様化。
- ・物化生地II：系統的な学習内容の他に、問題解決能力の育成を図る目的で課題研究を内容の一部とした。

平成11年改訂（告示）→『理科』のうち「理科基礎」、「理科総合A」、「理科総合B」、「物理I」、「化学I」、「生物I」及び「地学I」のうちから2科目必修（「理科基礎」、「理科総合A」及び「理科総合B」のうちから1科目以上を含むものとする。）。（理数科：理数物化生地のうち、原則3科目以上必修。）  
『理科』各科目：理科基礎、理科総合A、理科総合B、物化生地I、物化生地II（理数科：理数物化生地）

- ・理科基礎：科学と人間生活とのかかわりを学習。
- ・理科総合A：エネルギーと物質の成り立ちを中心として、自然を総合的に学習。
- ・理科総合B：生物とそれを取り巻く環境を中心として、自然を総合的に学習。
- ・物化生地I：前回CSの「IBを付した科目」「IIを付した科目」のうち、基本的な内容で構成、探究活動を内容の一部とした。
- ・物化生地II：発展的な内容を学習。また、課題研究を内容の一部として位置付け、課題解決能力を育成。

平成21年改訂（告示）→『理科』のうち「科学と人間生活」、「物理基礎」、「化学基礎」、「生物基礎」及び「地学基礎」のうちから2科目（うち1科目は「科学と人間生活」とする。）又は「物理基礎」、「化学基礎」、「生物基礎」及び「地学基礎」のうちから3科目必修。  
（理数科：課題研究は原則必修、理数物化生地のうち、原則3科目以上必修。）  
『理科』各科目：科学と人間生活、物化生地基礎、物化生地、理科課題研究（理数科：課題研究、理数物化生地）

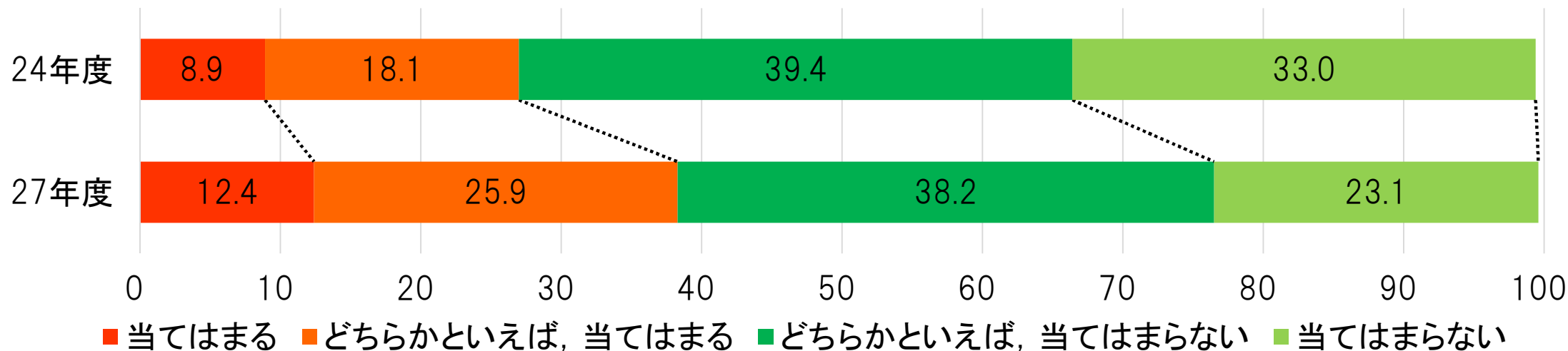
- ・基礎的な科学的素養を幅広く養う科目として、物理基礎、化学基礎、生物基礎、地学基礎を開設。
- ・科学的な見方や考え方を育成するために観察・実験の充実。
- ・科学と人間生活：指導内容と日常生活や社会との関連を重視。
- ・理科課題研究：知識・技能を活用する学習や探究する学習を重視。

# 中学校質問紙調査の結果比較

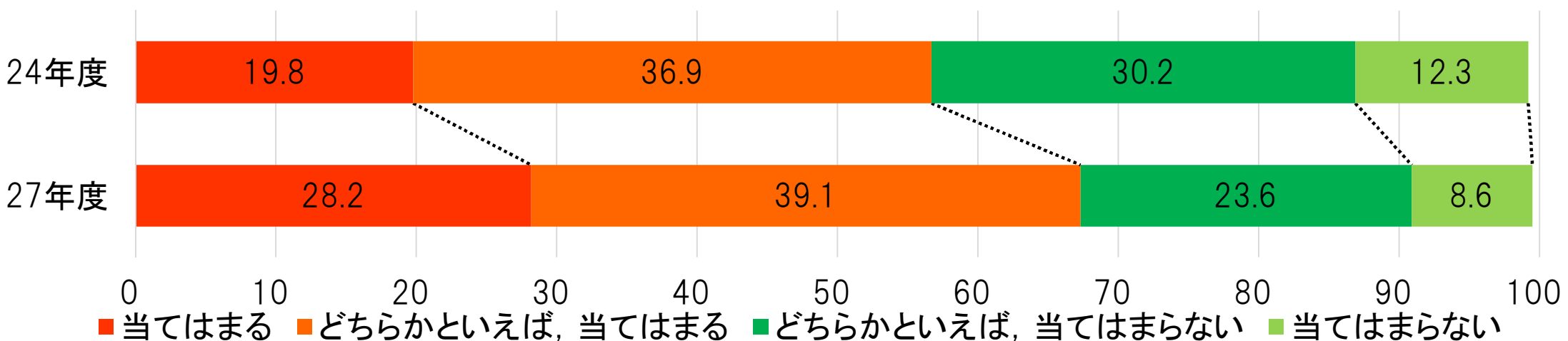
—平成24年度と平成27年度全国学力・学習状況調査の比較から—

◆3年前と比較すると、言語活動の充実や観察・実験の結果の考察などが一層行われていることがうかがえる。

理科の授業で、自分の考えや考察をまわりの人に説明したり発表したりしていますか



理科の授業で、観察や実験の結果をもとに考察していますか



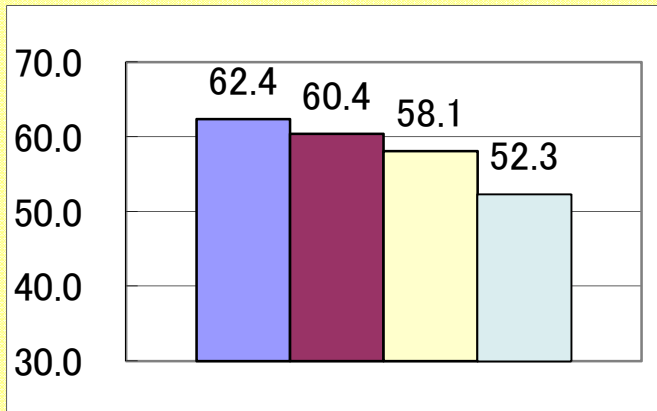


# 調査結果において見られた課題① ー平成27年度全国学力・学習状況調査の結果からー

◆教員が観察・実験の結果を整理し、考察する指導の頻度が高かったり、児童生徒が理科の授業で、観察や実験の進め方や考え方が間違っていないか振り返って考えているほど正答率が高い傾向にある。

## 理科

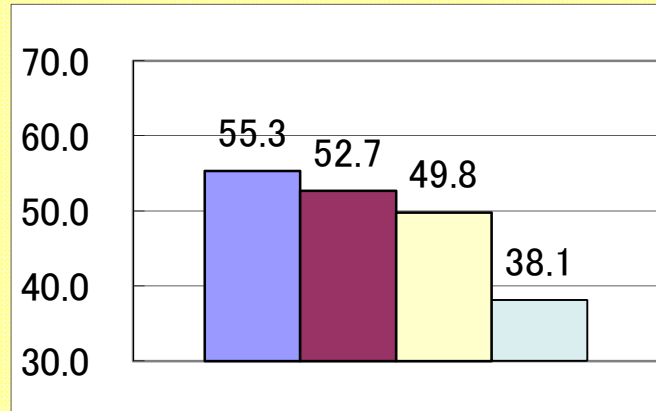
### 【小学校】



■ よく行った ■ どちらかといえば、行った □ あまり行っていない □ 全く行っていない

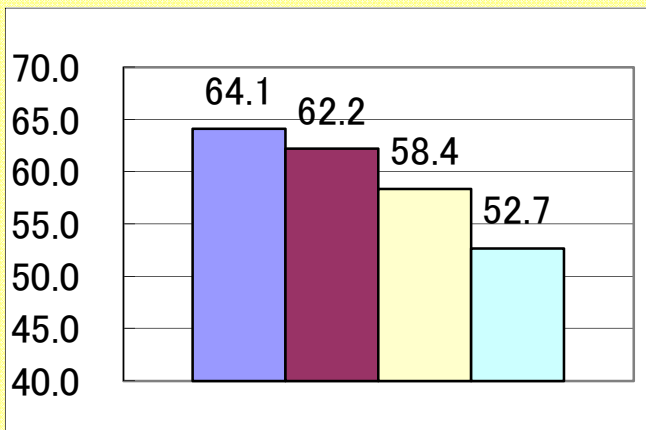
(出典) 文部科学省・国立教育政策研究所「平成27年全国学力・学習状況調査 質問紙調査結果より文部科学省作成(学校質問紙)」

### 【中学校】



観察・実験の結果を、整理し考察する指導の頻度が高いほど、学力調査の正答率が高い傾向にある

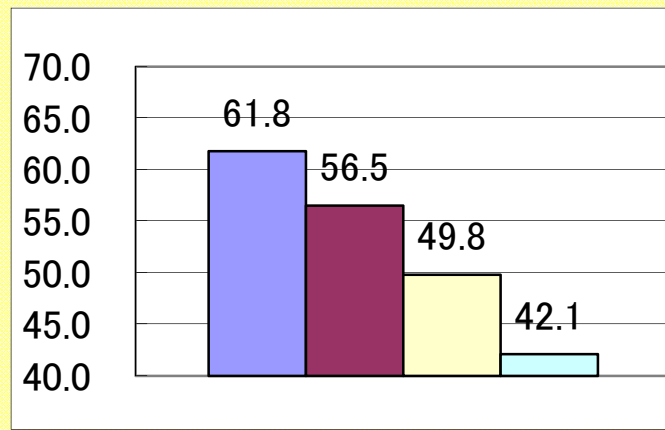
### 【小学校】



■ よく行った ■ どちらかといえば、行った □ あまり行っていない □ 全く行っていない

(出典) 文部科学省・国立教育政策研究所「平成27年全国学力・学習状況調査 質問紙調査結果より文部科学省作成(児童生徒質問紙)」

### 【中学校】



理科の授業で、観察や実験の進め方や考え方が間違っていないか振り返って考えているほど、学力調査の正答率が高い傾向にある

◆3年ぶりに実施した理科については、前回(平成24年度)調査で見られた課題「観察・実験の結果などを整理・分析した上で、解釈・考察し、説明すること」について、課題の所在が明確になった。

### 理科

#### 小学校

- 観察・実験の結果を整理し考察することについて、得られたデータと現象を関連付けて考察することは相当数の児童ができているが、**実験の結果を示したグラフを基に定量的に捉えて考察すること**に課題がある。
- 予想が一致した場合に得られる**結果を見通して実験を構想**したり、**実験結果を基に自分の考えを改善**したりすることに課題がある。

#### 中学校

- 物質を化学式で表すことは良好であるが、**特定の質量パーセント濃度における水溶液の溶質の質量と水の質量を求めること**に依然として課題がある。
- 「化学変化を表したグラフ」や「実験結果を示した表」から分析して解釈し、変化を見いだすことは良好であるが、**実験結果を数値で示した表から分析して解釈し、規則性を見いだすこと**には課題がある。
- **課題に正対した実験を計画することや考察すること**に課題がある。