

氏名 _____

略称で結構です。記録を取らせていただきますのでご記入下さい。

今日の活動の目的は、

- 知らず知らずのうちに抱いている、教えること・学ぶことについての考え方を意識化し、
 - 子どもたちの学習の実態にせまり、
 - その実態に合った授業を作るためのヒントをみつけていただく
- ということです。

最初にウォーミング・アップです。

1. 本日のワークショップの主題は「子どもたちは授業から何を学んでいるの？—教えることと学ぶこと—」です。この主題を見て、どんな活動をイメージしますか。「今日はこんなことをしそうだ」という予想があれば教えてください。

・ ワーミングアップ

- 同じよう(な)情報をもちに
- 異なる角度から提示された(情報)をもちに

お互いに(議論する / 教え合う) こと

画-目的は全員の意見をだすこと

複合的では 互角に得る？

2. あなたは、「子どもたちはどんな授業から何を学んでいる」と考えていますか。

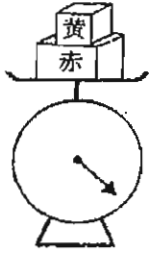
・ 子どもの学習から

- 教科
- わからぬことを知る
- 自分の好き、不好き
- 友達 " " " " " "

これから次の問題について考えていただきます。まずは問題の説明をしますので、それをきいたうえで答えてみてください。

〔問題 1〕

ここに赤い積木と黄色の積木とがあります。
 赤い積木の重さは 100g、黄色の積木の重さは 50g あります。
 そこで、次に赤い積木の上に黄色い積木を
 つみ重ねてはかりにのせたら何 g になるでしょう。



という問題がありました。この実験の結果は 150g で、ちょうど赤い積木の重さと黄色い積木の重さをたしたものになっていて、子どもたちの答えは計算ちがいの3人をのぞいてみなあっていました。

そこで、この実験をやったあとで、先生が「この実験の結果からどういうことがわかるか、ノートに書いてごらん」といって、それから1人ひとりに発表させました。以下はその代表例です。この答えのうち、一番よいと思うものに◎、これでもよいと思うものに○、これはいけないと思うものに×をつけてください。このほかにもっとよい答え方があると思ったら、エに書いてください。

ア. 先生が、赤い積木の上に黄色い積木をのせたら、150g になった。	○
イ. 「 <u>どんなものでも</u> 、2つのものをあわせたものの重さは、もとのものの重さをたしたものになる」ということがわかった。	× ⊗
ウ. 「積木と積木をかさねて重さをはかると2つの積木の重さを加えたものになる」ということがわかった。	◎
エ. そのほか 「やっぱり...」	

一般化
 かさねて重さ
 考えている

印をつけた理由があれば、以下に書いてください。

計算

推論

仮説 → 検証 → 推論

人は、日々の経験を通して、様々な「自分なりの理論」を作っています。このような理論は日常の問題解決に有効なこともあります。特に目に見えない事物の仕組みを理解するには、経験から作り上げた「自分なりの理論(素朴概念)」を科学的概念へと変化させる必要があります。しかし、素朴概念は経験のたびに繰り返し強化されるため、変えるのは容易なことではありません。たとえば、「太陽が大地の周りを回っている」というのは一種の素朴概念ですが、これは「太陽が昇っては沈む」という事実を毎日観察していれば、ますます正しいものに思えてきます。学習者がこのような素朴概念を変革し「実は動いているのは地球なのだ」と納得するためには、人の概念変化のプロセスを明らかにし、それに即して学習をデザインする必要があります。

Miyake(2009)は、概念変化を「個々の体験に基づいて経験則を協調的に抽象化するプロセス」ととらえ、以下のようなモデルを提示しました。

	レベル	説明
他人の意見も統合した理論	4. 形式理論原則	科学的と認められる説明の構築
個人でできる観察	3. 説明モデル	他人の意見も納得できるモデルの構築
	2. パタンの質的記述	体験の繰り返しによる経験則化
	1. 観察記録	一回性の体験の言語化

このモデルによると、学習は各自の体験を言語化して自分なりの仮説を作るところから始まり(レベル1)、類似した課題や状況をいくつか体験することによって経験則になります(レベル2)。ここで獲得されたものが上で言う「素朴概念」にあたります。素朴概念は自分でもっともだと思ったことの集まりなので、自分で修正するのは困難です。しかし、他の人の考えを持ち寄ってみると、ひとりひとり経験してきたこともそのまとめ方も違って、多様な考え方があることがわかってきます。そういう経験則を出し合い、吟味し合ううちに、自分の考えと他人の考えを統合した抽象度の高い説明モデルが形成され(レベル3)、さらに「意図的な教授」に基づいて科学者社会が一般に認める科学的概念の獲得が可能になると考えられます(レベル4)。

学校で学んだことは、実生活に生かされにくい知識だということがしばしば指摘されます。それは、このモデルに基づけば「レベル3の協調的な吟味の機会や時間がないまま形式理論を教えこむことで、個々人の納得を伴う一般化が難しくなっているのだ」と言えるでしょう。言い換えれば、学習者が「学んだ場以外に持ち出せて、必要な時に使え、作り変えつつ維持できる」形で概念を獲得するためには、レベル3の協調的な学習活動を重点的に支援する必要があるということです。

実際にこのような「協調的な学習活動」を重視した実践の1つに、「仮説実験授業」(板倉,1974,2008)という授業理論があります。ここでは「授業書」という独自の教材を用い、主題に関する一連の問題について、「問題の提示→結果の予想→理由発表と議論→予想変更→実験→結果の記述」というプロセスを繰り返すことによって、科学上の基本的な概念を獲得することが目指されています。たとえば、「自然は真空を嫌う」という法則を主題とする授業書《空気と水》の問題の構成は次の通りです。

- 問題1: 空のコップをさかさまにして水の中に入れると、中に水が入るか
- 問題2: 前問で、コップの中に紙をつめておくと紙はぬれるか
- 問題3: 水の入ったコップを水の中で逆さまにして、水面上に持ち上げると、コップの中は?
- 問題4: 水の上に逆さまに立てたコップの中の空気をストローで吸い出すと、コップの中はどうか?
- 問題5: スポイトを水の中に深く入れるのと、浅く入れるのとでは、どちらがたくさんの水を吸い上げるか
- 問題6: 1mの管でも水を吸い上げることができるか
- 問題7: 1つだけ穴をあけた缶を逆さまにすると、ジュースは出てくるか
- 問題8: 穴を2つにするとジュースは出てくるか
- 問題9: 空の缶の穴を1つにして水の中に入れると、缶の中に水が入ってくるか
- 問題10: 前問で、穴を2つにすると
- 問題11: しょう油さしの穴を1つふさいでも、しょう油は出るか

《空気と水》では、最初に日常経験から考えやすい問題を扱い、子どもたちが各自経験則を作ることやうながします(問題1-4)。そして、1人では正しい予想をたてるのが難しいけれども、経験則を持ち寄ることで解決可能な問題を取りあげ(問題5,6)、さらに持ち寄った経験則を吟味し、修正・変更しなければ解決できない問題(問題7-11)を丁寧に行います。子どもたちは間違いを重ねながら自分たちの力で知識を作り、最終問題ではほぼ全員が議論前から正しい予想を選べるまでになります。また、数週間後のテストでは知識の定着率も高いことが示されています。これは、「協調的な学習」を重視することによって学習がうまく進む例と言ってよいでしょう。

また、重要なことは、一連の学習の最終段階において子どもたちが「みんな同じ1つの答えに到達」するのではなく、「それぞれ自分なりの納得に至る」と目されることです。[問題11]での議論をみると、各自が「自然は真空を嫌う」という原理についての理解をそれぞれの言葉で話しあっています。(愛知県の公立小3年生での記録(2002.6))

リョウタ: もう1つの穴は空気を出すためにある穴と思うから、そこをふさいだらしょうゆは出ないと思います。

コウタロウ: リョウタ君は、もう1つの穴が「空気が出る穴」って言ったけど、ぼくはもう一方の穴から空気が入り込んで、空気が入れものにたまったらしょうゆを押し出さないと。だからふさいだらしょうゆは出ない。リョウタ君はどうして空気が出て、もう一方から水が出るんですか?

リョウタ: どこかで空気が出ると、たぶん水が出ると思うからそうしました。

コウタロウ: 空気が出ると空気がなくなるでしょう。だから、からっぽがいやだもんで、水があがってきて出ること?

リョウタ: そうです。

さて、このリョウタ君のわかり方、みなさんにも「わかり」ますでしょうか?人は多様な人との関わりのなかで、1人ひとり少しずつ違うやり方で賢くなっていきます。「協調的な学習」を支援するということは、教室のなかに複数のわかり方を作ることもできます。人が人と関わりながら、自分自身の賢さを育て続けて行ける仕組みをつくることだとも言えるでしょう。

氏名 _____

エキスパート活動時 メモ用紙 担当資料は 3-3

資料の読み取りメモ

学習で学習 → 学習過程に注目する。

↓
母式理論に注目、個人の内情に注目。一般化
できない。

↓
学習過程に注目する過程で理論を構築 → 指導

理論 → 学習過程。
母式理論に注目する

◎ (母式) → 結果の予想 → ...
↳ 各自 経験あり。

説明用メモ

- ★ 定着率が「高い」。
- ★ 自分なりの学習過程。

~~学習過程~~
学習過程



~~学習過程~~
学習過程



氏名 _____

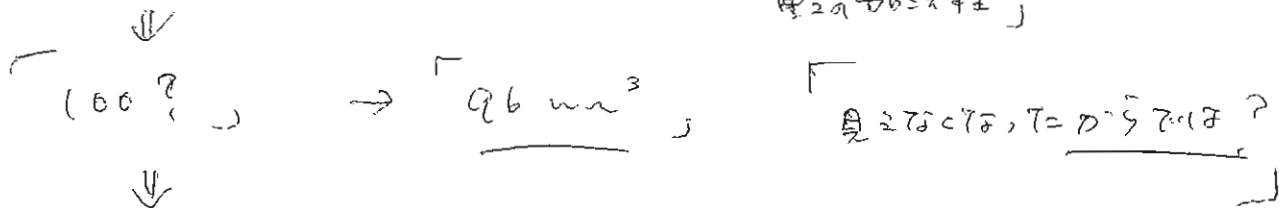
ジグソー活動 聞き取りメモ用紙

聞いた資料番号 3-1 話してくれた人 zh

仮説実験. ものを合わせると 重さは? どの位の重さ? → 7/8 くらい.

200cc 50 mm³
 水 + 50 mm³

Fe + 溶液.
 「重さの増加性」



予想 (足り = 水の量) → 理由 → Fe²⁺
 - 溶液
 - ??

予想変更 (?? は 0 人) → 自分には 手も足もいらない
 聞いた資料番号 3-2 話してくれた人 zh

3/4 の 実験.

見つけたものを表した

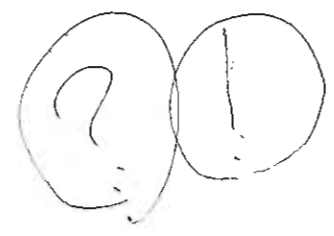
磁石で引くと
 手ぶらになる.



感想
 - 感動
 - 実験の過程に おもしろい.
 - 仮説 - 検証.
 - もっと重さの (ほど) はどのくらい?

ポスター下書き用紙

○今日学んだことを学校や職場に帰って伝えるとしたら、どんなふうに伝えま
すか。グループで話し合い、キャッチフレーズなどを使ってポスターにまと
めてみてください。



Aha! h?

なぜか → 宝飾品 → 工場の機械...

なぜか

4 人がそれぞれ理由

why
↓
Because
「なぜか」...



ポスター発表用メモ

他のグループの発表をきいたりポスターを見たりして、気づいたこと、考えたことなどをメモするのにお使いください。

ポスター番号 コメント

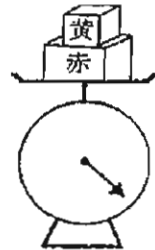
- 4 お笑い遊びの年々
 6歳児の理解力についていかにわかる } → ××(お笑い活動)
- 1 若さの問題を提示されたばかりなのに何も進まない
- 3 (協同)学習 → 知識の共有 学び合い 高めよう
- 6 学習の目的
- 7 A, B, C 相互関係 → (協同)学習 → 知識 (上の知識)
- 8 システム化 子供 = 知識の共有/伝達
- 9 志(目的)の伝達 疑問
- (15)
- 13 シェア → 興味 自分の意見 視点が違う, 2人
- 14 系外学習 → 科学的な法則 → 一般化可能な法則 = (協同) 実験 + フィードバック
- 12 観察・記録 → 体系的な記述 → 説明力 → 科学的理論(法則)
- 目的 → 問題 → 計画 → 実行 → 結果
- 11 学びたい世界をつくる ネットワーク
- 10 意図された富み出し 関係作り → 協同
- 5 とやまの学びの場
- 2 体験と学び

<table style="border: none;"> <tr><td>教養</td><td>協同</td></tr> <tr><td>協働</td><td>共同</td></tr> </table>	教養	協同	協働	共同	共通の知 → 日常の活用
教養	協同				
協働	共同				

ここで、最初の問題についてもう 1 度考えてみてください。今日の活動を通して、あなたの考えに変化はありましたか。

〔問題 1〕

ここに赤い積木と黄色の積木とがあります。
 赤い積木の重さは 100g，黄色の積木の重さは 50g あります。
 そこで、次に赤い積木の上に黄色い積木を
 つみ重ねてはかりにのせたら何 g になるでしょう。



という問題がありました。この実験の結果は 150g で、ちょうど赤い積木の重さと黄色い積木の重さをたしたものになっていて、子どもたちの答えは計算ちがいの 3 人をのぞいてみなあっていました。

そこで、この実験をやったあとで、先生が「この実験の結果からどういうことがわかるか、ノートに書いてごらん」といって、それから 1 人ひとりに発表させました。以下はその代表例です。この答えのうち、一番よいと思うものに◎，これでもよいと思うものに○，これはいけないと思うものに×をつけてください。このほかにもっとよい答え方があったら、エに書いてください。

ア. 先生が、赤い積木の上に黄色い積木をのせたら、150g になった。	○
イ. 「どんなものでも、2つのものをあわせたものの重さは、もとのものの重さをたしたものになる」ということがわかった。	○
ウ. 「積木と積木をかさねて重さをはかると 2つの積木の重さを加えたものになる」ということがわかった。	○
エ. そのほか 「予想どおりだった」 「なぜ」[ほか、理由が知りたい]	

印をつけた理由があれば、以下に書いてください。

