

## 重層的目標による授業セット化の実証研究（第3報）： ＜小6理科「てこ」の実践事例＞

著者	山崎 豊，宮下 文夫，平田 四郎，竹本 義昭，清水 和正，吉田 貞介
雑誌名	教育工学研究 = Studies in educational technology
巻	5
ページ	67-91
発行年	1979-09-28
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2297/24872">http://hdl.handle.net/2297/24872</a>

# 重層的目標による 授業セット化の実証研究（第3報）\*

〈小6理科「てこ」の実践事例〉

山崎 豊・宮下 文夫・平田 四郎  
竹本 義昭・清水 和正・吉田 貞介\*\*

授業研究には、「技術的接近」と「芸術的接近」の二つの立場があることを、東洋（東京大学）<sup>(1)</sup>が指摘している。

教育工学者にあっては、前者のアプローチを採り、授業目標の設定からスタートするのが常道である。そして授業過程の分析を通し、授業がどんな要因によって、支配されるかも明らかにし、授業の設計・実施・評価の各段階における技法（教授スキル）を確立しようとする。

このような方法によって、授業研究はかなりの成果をあげたことは事実であるが、この種のアプローチには、超えることのできない限界がある。

たとえば、教育工学的授業観においては、授業の目標を明確にすることによって、授業活動そのものも具体化し、評価の内容や方法もはっきりと規定できるようになると考えられてきた。そのため、授業設計においては、ち密な目標分析を実施し、行動目標の一切を記述する方法が採られている。だが、現実の授業では、吉田貞介（石川県教育センター）<sup>(2)</sup>が指摘するように、行動目標でとらえることのできない分野が担当にある。しかも、このものは主に情意目標に関するもので、教育にとって重要な一面である。

ここで、「教育は芸術である」という言葉のもつ意義がクローズアップされる。たしかに、

教育には一般原理に還元できない個性があり、出あいがあり、創造がある。いかに綿密な計画をたてても、実際の授業場面では、予想もできない局面が生じる。教師は児童の能力、個性に応じて、直観的に判断し、臨機応変の処置をとることが必要である。しかしながら、授業研究に「芸術的接近」のみを固守することも、また一面的である。この立場では、授業研究は終局には名人芸の鑑賞と錬磨に終始することになる。そして「名人芸は本来個性的なものであって、後進への動機づけになるけれども、そのまま移植し得る技術ではない」<sup>(1)</sup>。

円満な授業観では、この両者の立場の融合こそ望ましいとされよう。そして、この両者を融合させようとの一つの試みが、吉田貞介らの提唱する「重層的構造をもった目標分類」である。

われわれは、このような考えにもとづき、前報<sup>(4)</sup>において、小4理科「食塩水」の単元に関する事例研究を行った。そこでは、目標を到達目標と期待目標に分類し、前者に対しては、教育工学的なアプローチをとり、目標行動として明確におさえた。一方、後者に対しては、行動目標化をしないで、弾力的な表現で記述することにした。いわば、前者ははっきりした「ねらい」であるのに対して、後者は教師の「ねがい」<sup>(3)</sup>である。

\* 前報：金沢大学教育学部教育工学センター「教育工学研究」第4号、P.33-53（1978）

\*\* 山崎 豊 金沢大学教育学部  
宮下 文夫 石川県羽咋市立羽咋小学校  
平田 四郎 金沢大学教育学部附属小学校  
竹本 義昭 金沢大学教育学部附属小学校  
清水 和正 金沢大学教育学部附属小学校  
吉田 貞介 石川県教育センター

目標をこのような二重性構造でとらえるとき、授業設計の進め方も、従来の教育工学で採用してきた方法に、若干の修正付加が必要となる。これに関して、吉田貞介は、巻末資料にみるような手法を開拓した。

本報は、この考えで前報に引続いて、重層的目標を設定し、授業セット化についての設計手法を活用して、小6理科「てこ」の単元について事例研究を行った。以下その事例をのべる。

## I 授業設計

授業設計の手順は、次の通りである。

1. 目標設定
2. モジュール作成
3. 児童の実態調査
4. 単元指導計画

まずその際の留意点等に関しては、次の通りである。

### ① 重層的目標設定のための観点

目標を設定するにあたって、三領域二階層の目標のとらえ方を明確に規定しておく必要がある。まず第一は、これまでの認知中心の目標観から脱皮し、それと同程度に技能目標や情意目標を洗い出すことである。この作業において認知・技能・情意の三領域ともミニマルな到達目標とマキシマルな期待目標という目標の下限と上限をはっきりさせた幅のある重層的な目標分析が大切である。このことは子どもの能力差を意識し個別指導の方向につながっていくものと考えたからであり、ひいてはひとりひとりのよろこびに直結するものと考えたのべある。

#### ○ 目標のとらえ方

- ・到達目標は一定時間の学習終了後必ず身につけてほしい事柄なので、あくまで具体的な行動目標による記述を行う。そうすることによって到達度による評価が実施可能となり、授業と評価をフィード・バックさせ合うことができる。
- ・期待目標は学習活動後にできたら身につけてほしい願いのようなものだから、学習者が向

うべき方向を一般的な目標でさし示す程度でよい。

このように達成すべき目標の最低の到達基準と、最大限に発展すべき方向をしめすことによって、ひとりひとりを大切に、その学習能力に応じた授業を柔軟に作り出していくことが可能となり、よろこびを生む授業が成立するのである。

### ② 授業計画の留意点

- ・到達目標の場合は一つのまとまりがついた段階で、目標到達の度合をチェックする方法をはっきりさせておき、だめな場合の処置も事前にあわせて計画しておく。学習者が目標に規定されたところまで、ほぼ完全に習得されるよう、教師は指導上の工夫を最大限にすべきであり、モジュール表の重点でもある。
- ・期待目標の場合は子どもが望ましい態度や行動がとれるように、教師は意図的に働きかける内容をあらかじめ計画の中に入れておく。しかもそれは数回反復して行うようにする。




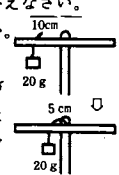
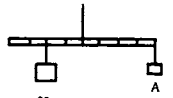
このように、計画段階において、きめの細かいチェックの方法とひとりだちの学習ができるように働きかけを考えておくことによって、学習における制御と発見のかかわり具合がはっきりしてくる。

1 「てこのはたらき」の目標設定 —— 5年事例—— (新指導要領 6年)

表1 小学校理科力学教材における概念構造

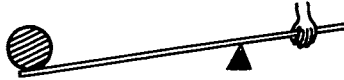
学年 単元 概念	1年	2年	3年	4年	5年	6年
	動くおもちゃ	動くおもちゃ	風車	てんびん	(食塩水)	てこ
(現象やはたらき) 物質はそれぞれ固有の存在形態を持ち、必ず相互作用をしている 〈力の性質〉	・作る 動かす	・作る 動かす おもりの重さつけ方などによって動きに違いがある	・作る 操作する 風車がまわる時の力はばねのびやおもりの重さで比べられる	・操作する てんびんがつりあう時、おもりの重さや位置が関係し規則性がある		・操作する てこのつりあいは、おもりの重さとはたらく力の位置が関係する
(エネルギー保存) 物質は力を及ぼし合い、運動形態は変化するがエネルギーは保存される 〈エネルギー転換〉	風やゴムはものを動かすはたらきがある		風車は風の強さによって物を動かすはたらきに違いがある		物重さは水にとけてもその	てこは支点から力点までの距離が長いほど小さい力で大きな作用をする

表2 「てこのはたらき」認知領域における目標と評価問題

到達目標	評価問題	期待目標	評価
ア. てこを使うと小さい力で重いものを動かすことができる (てこのはたらき)	図のようにてこを使って石を動かしたいと思い ①  ① どれが一番楽に動かせるでしょう。わけも書きなさい。 ②  ② 石の重さはどれも同じです。一番重いのは	支点がはしにあるようなてこの使い方をみつけ、力のはたらく3つの点の位置と、力の大きさとの関係を調べられる	
イ. 力の大きさは、物の重さやばねの伸びでおきえられる (力の大きさ)	ばねにおもりを図のようにぶらさげました。 ① おもりにどのような力がはたらいていますか。矢じるしで書きなさい。 ② 右のばねは20gのおもりで4cmのびました。ばねを手でひっぱって8cmのばすと手はどれだけの力を出したでしょう。 	力の大きさを物の重さやばねののびで測り、それにおきかえていいことを説明できる	
ウ. おもりの位置を変えてもその重さは変わらないが、てこを傾けるはたらきは変わる (力のモーメント)	右のてこ実験器から下の問いに答えなさい。 ① てこはどのようにし動きますか。矢じるしで書きなさい。 ② 20gのおもりを支点へ5cm近づけました。てこを回転させるはたらきは、はじめとくらべてどうなったでしょう。 	棒がつりあっている時、支点のまわりの左右のつりあいをモーメントのつりあいで説明できる	
エ. てこを傾けるはたらきが等しいときに、てこはつり合う (てこの原理)	下の図でてこを水平につりあわせるには  ① Aのおもりを何gにしたらいですか。 ② そうしてよいわけを書きなさい。	支点がはしにあるようなてこでも、てこを動かすはたらきが等しいときにてこはつりあうことが説明できる	

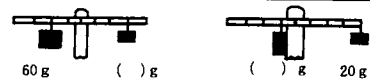
2 モジュール作成

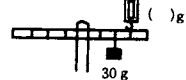
表3 6年「てこのはたらき」モジュール表の例

タイプ ト ル	単元名	てこのはたらき
	モジュール	てこのはたらき
	到達目標	てこを使って重いものを動かすとき、作用点と支点とのきよりよりも、支点と力点とのきよりの方がより長い程小さい力ですむ。
目標 と 活 動 情 意	スタート	ア. ぼうの使い方によって、重い物がらくに動かせるときがある。
	前提	実用でこについての生活経験はないが、概念的に知っている。
	認知	イ. ぼうをてこにして使うとき、力のはたらく3つの点をそれぞれ力点、支点、作用点という。 ウ. ぼうをてこにして使うとき、支点の位置が変わると物を動かす力の大きさもかわる。 エ. 作用点と支点とのきよりよりも、支点と力点とのきよりを大きくすると重い物をらくに動かせる。 オ. ぼうをてこにして使うとき、ぼうの重さも力としてはたらく。 カ. 重い物をらくに動かせるように、ぼうの使い方を工夫できる。 キ. 支点の位置をかえて、物を動かす力の大きさをくらべられる。 ク. 一人では動かせない重い物も、ぼうを使えばかんたんに動かせる事実におどろく。 ケ. より小さな力で動かす方法を調べる実験的な意欲をもつ。
	技能	
評価 問題	右の図を見て、もっとらくに物を持ち上げるにはどうしたらよいでしょう。 (自由記述)	

期待 目 標	支点がはしにあるようなてこの使い方を発見し、力のはたらく3つの点の位置と、力の大きさとの関係を調べられる。
目 標 へ の 教 師 の 働 き か け	ぼうを使って自由に物を動かす方法を調べているとき ↓ ○ぼうの使い方をいろいろ考えてみよう  具体目標のきまで短時間に達成できたとき ↓ ○支点を間におかないで、物を動かす方法はないだろうか ↓ ○その場合は支点はどこになるのだろうか ↓ ○その場合にも今調べたことはあてはまるだろうか

表4 6年「てこのはたらき」モジュール表の例

タイプ ト ル	単元名	てこの原理
	モジュール	てこの原理
	到達目標	てこを傾ける左右のはたらきが等しいときに、てこはつりあうことが説明できる。
目標 と 活 動 情 意	スタート	ア てこ実験器が水平になっている時、てこはつり合っている。
	前提	棒の重さを捨象すれば、この左右を傾けるはたらきを比べやすいことがわかってる。
	認知	イ 支点の両側に力や重さが作用してつり合う場合、おもりの重さがちがってもつり合う。 ウ てこがつり合っている時、片方の重さが2倍、3倍、……になると、距離は <u>半</u> 、 <u>す</u> 、……になり、重さが <u>半</u> 、 <u>す</u> 、……になると距離は2倍、3倍、……になる。 エ てこがつり合うときは、左右のおもりの数と距離の積が等しい。 オ てこのはたらきを数量的に調べるには、支点からの棒の長さを左右等しくすることができる。
	技能	
評価 問題	右の図でてこを水平につり合わせるには( )のおもりを何gにすればよいですか。そのわけも書きなさい。	

期待 目 標	支点が端にあるようなてこでも、てこを動かすはたらきが等しいときに、てこはつりあうことが説明できる。
目 標 へ の 教 師 の 働 き か け	具体目標のきまで達成できたとき ↓ ○支点がはしにあるてこにもこの原理があてはまるか調べてみよう ↓ ○ある事実を知り、それを他の事実に転移しようとする能力  上のてこがつりあうわけを「てこの原理」を使って説明できる。

3 児童の実態調査

(1) 児童の実態調査と指導の力点

実態調査は、次の3点についてレディネステストを行った。

- ア てこについての知識調査
- イ てんびんのつり合いの習得度
- ウ 力の概念について

この3点のうちで、特にアとイは実用てこから入るか、てこ実験器から入ったらよいか、といった授業構成の基本にかかわるものである。ウについては期待目標や発展授業にかかわってくる。ここでは導入部に関係のあるアとイについてのみ記録する。

・レディネステストその結果

ア①「てこ」というものを知っていますか。  
 ②それはどんなものですか。知っていることを書きなさい。図で書いてもよい。

結果 男 女 (以下左男、右女)

- ① 知っている (13 10)
- ② 知らない (3, 6)
- ②「てこ」のイメージ
  - ・重い物を小さい力で持ち上げるもの (2, 1)



- (6, 3)
- ・くぎぬき (1, 0)    ・はさみ (1, 0)
- ・ドライバー (1, 0)    ・カン切 (0, 1)
- ・つり合い (0, 1)    ・無答 (3, 6)

イ てんびんのつり合い

次の二つの棒はそれぞれつり合っています。これに2つの同じ重さのおもりをつけてつり合わせるにはどうしたらよいでしょうか。図の中に書き入れなさい。



- ① 正答 (16, 14)    (2, 4)
- 誤答 (0, 2)    (14, 12)

ウ シーズーで遊ぶ時、二人の体重が違っていると遊ばませんか。

- ・遊べる (15, 12)
- ・遊べない (0, 2)
- ・遊べる時と遊べない時がある (体重の差が大きすぎると遊べない) (2, 1)

エ つぎのてんびんにおもりをのせましたが、かたむいてしまいました。なぜでしょう。

- ・長さが違う (5, 7)
- ・中心の位置がずれている (11, 8)

オ 以下 省略

(2) レディネステストの分析と授業構成

- ・「てこの知識」について
 

問題アの①の結果のみをみれば、クラスの大部分72%が何らかの形で知っている。しかしアの②とつき合わせて見ると、本当に「てこ」についての知識があると言ってよいだろうか。それは、本か何かから得た表面的な知識であって、自分の体験から出たものではなからう。ちなみに実際に試した経験をたずねると案の定、経験者はわずかに3名であった。
- ・「てんびんのつり合い」について
 

この問題については理解度は十分といっただろう。ただし、不均等な棒のつり合いについては理解がなされていない。

このようなレディネステストの結果から考察すると、授業の入り方は、まず「てこを知ること」、すなわち実用てこから入るのが妥当であり、実際にてこを使って物を動かしてみるといった体験を十分させ、てこのイメージをしっかりつかませることが先決であり、それから順次、モデルてこによる実験やてこ実験器を使って定量化・法則化へ導びくのが適切な授業の流れではないかと考えた。

以上の結果から授業は次の三段階の形で構成することにした。

  - 一次 てこを使う            てこのイメージ
  - 二次 てこを使う            てこの性質 (定性的)
  - 三次 てこを調べる        てこの法則 (定量的)

活動は4人1組または2人1組で行った。

## 4 単元指導計画

## (1) 学習計画（発展的方法による指導事例）

	配時	教師の働きかけ	予想される児童の反応（発見の対象）	指導の要点
一次	このはたらき 二時間	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ぼうを使って重い物を動かすにはどうしたらよいだろう。</li> <li>・ぼうをどのように使えば重い物をらくにもち上げることができるだろう。</li> <li>・ぼうだけで物をもち上げられるだろうか。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ぼうをてこにして使うと、らくに物を動かしたり、もち上げたりできるときがある。</li> <li>・ぼうのはしの方を力点にした方がらくに物を動かせる。</li> <li>・力点が支点に近いとかえって重くなる。</li> <li>・作用点が支点に近いとらくに動かせる。</li> <li>・支店の位置をかえて、力点側の方のぼうを長くするとらくに動かせる。</li> <li>・手で押す代りに、力点に物をのせててこがつり合うときがある。</li> <li>・力点に力を加えないで、ぼうだけでつり合わせることができる。</li> <li>・ぼうの重さも力として働く。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自由実験で発見させる。</li> <li>・発見したことはシートに整理・記録させる。</li> <li>・条件制御を加えながら再実験させる。</li> <li>・ぼうの重さに着目させる。</li> </ul>
二次	力と重さ 二時間	<ul style="list-style-type: none"> <li>・力点に働く力の大きさはほんとうにちがうだろうか。</li> <li>・てこがつり合うときどんなきまりがあるだろう。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・手で押す力をねん土のおもりやバネののびにおきかえて調べるとたしかめられる。</li> <li>・てこでは大きなおもりと小さなおもりとをつり合わせることができる。</li> <li>・てこがつりあうとき、力点の位置が支点から遠い程小さな力でつり合う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・てこがつり合いときの力点にかかる力の大きさを、力点や作用点の位置を変えて調べる。</li> <li>・きょりと重さの間の関係について仮説を立てる。</li> </ul>
三次	この原理とモーメント 二時間	<ul style="list-style-type: none"> <li>・てこのつり合いにもっとも関係するものは何だろう。</li> <li>・きょりとおもさだけの関係を調べるにはどうするか。</li> <li>・てこがつり合うときのきまりを見つけよう。</li> <li>・おもさがちがうものがなぜつり合うのだろう。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・てこがつり合うとき、つり合いに最も関係するのは支点からのきょりとおもりの重さだ。</li> <li>・ぼうの重さが関係しないようにすればよい。</li> <li>・ぼうの重さを除くには、ぼうだけで左右をつり合わせておけばよい。</li> <li>・支点からのきょりとおもりの重さとの積が左右等しいとき、てこはつり合う。</li> <li>・きょりとおもさとの積はてこを支点のまわりにまわそうとする働きの大きさを表す。</li> <li>・左右のモーメントが等しい時、てこはつり合う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・二次までの学習を整理して焦点化をはかる。</li> <li>・ぼうの重さを消去して調べる方法は発見させる。</li> <li>・てこ実験器で自由につり合う場合を調べ記録させる。</li> <li>・つり合いのきまりを個別に見つける。</li> <li>・モーメントについて説明をする。</li> </ul>
四次	この利用 二時間	<ul style="list-style-type: none"> <li>・てこの原理を利用したものはないだろうか。</li> <li>・りんじくもほとんどなくみになっているのだろうか。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・小さな力で大きな力を出すために、てこの原理を利用した道具がいろいろある。</li> <li>・りんじくもてこの原理があてはまり、重い物と軽い物とをつり合わせることができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・身のまわりからてこの原理を利用した道具を見つけさせる。</li> <li>・りん軸の機能としくみを自由に調べさせる。</li> </ul>

## II 授業展開例

表2のように、目標が設定され、各モジュールができると次は授業構成にとりかかる。児童のレディネスやモジュール間のつながり、教師の教材観によって種々のバリエーションが考えられる。

今回は、完全習得をめざし、わかる・できるよろこびをチェックする説明型の授業とみつけ出すよろこびに重点をおいた発見型の授業をわけて実施した。

それぞれの授業の要点は次のようにとらえた。

### ① 説明型の授業（教師中心）

教材分析の方に力点がおかれる。そのため目標達成までの最適内容の検討、その順序性や配列方法、わかりやすい情報の提示などに注意しなければならない。

### ② 発見探究型の授業（児童中心）

学習者の思考や変容過程や思考の深まり度合など、子どもの分析を中心にする。そのため、学習課題とそれを追究していく過程での思考のしかたに関するよみ、キー思考の出方、思考のつまづき箇所の分析、ジャンプ箇所の分析、ゆさぶり発問、情報の提示などに留意しなければならない。

注1. 共同研究者：吉田貞介 授業設計の手順

### 1 発見型による授業実施

次にのべる実践例は、発見型で行った授業の記録のうち、単元の前半（第一次の1, 2時）の導入から予想、問題把握、実証までを分析したものである。

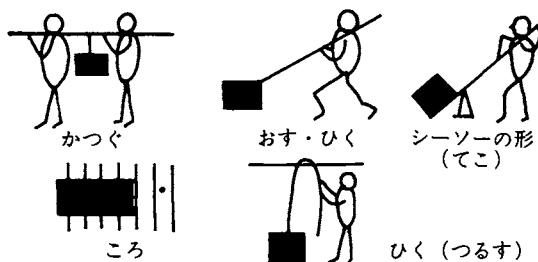
(1) 単元の導入過程事例（第一次1・2時）  
レディネステストの分析結果から単元の導入は実用でこの体験から入ることにした。

長さ2m, 5cm角の角棒と、ブロック（1～4枚）を与え、次の問題提示で開始された。

話し合いがまった後で次の課題を与えた。

棒を使って重い物を動かす方法を考えよう

児童の考えた方法



T

一番少ない力で楽に重い物を動かせるのは、どの方法だろうか。

子どもたちは、口々に自分の予態を言いあっている。「てこ」という声もあちこちで聞かれる。

T さあ、それでは、ここにある棒とブロックを使って自分の予態をためしなさい。途中で気がついたことはこの紙に記録しておきなさい。

C 待ちかまえていた子どもたちは一斉に実験を始める。

—実験開始直後から10分間で特に目についた行動—

(1班) 下敷の下へ筆箱を入れ、ものさしを荷物代わりにして盛んに討論している。

(2班) H男、ブロックをかかえ上げて重いので顔をしかめる。

(3班) I男、走ってブロックを取りに来たが一人で持ち上がらないので、ひもでくくって引きずって行く。

(4班) K男・M男、棒の中心にブロック1枚をぶら下げてかつぐ。2枚の時「セーノー」と気合をかけて持ち上げたが「重い重い」とさげんでいる。そのうちM男の方へずれて来たので再び中心へもどす。

(5班) S子、棒の先にひもでしばってひっぱっている。次に棒の先で押す。ブロックを3枚



にして押す。顔をしかめて「ウーウー」うなる  
ぎ動かない。

(9班) O子・N男, 木の台を下に入れててこ  
を作り試している。最初, 支点のそばを二人が  
かりで押すが動かない。次いで端を押す(ブ  
ロック1), 軽く動くのでよろこんで押している。  
2枚にして試す。ブロックをやめ, 2人で左右  
に分かれて力比べを始める。他の2人は2人に  
盛んにアドバイスしている。

—15分後—

あちこちで歓声があがる, 力比べが始まった  
ようである。教室内も少しざわついて来た。

T (わかったことを記録するように指示する)

実験後の話し合い

T さあ, みんなで試して見て一番楽に動か  
せたのはどのやり方だったかな。

C (口々に, 結果をいう)

シーソーの形(てこ)が一番 28名

二人がかついだ方が楽 8名

T 大多数の人はシーソーの形だったというこ  
とだがかつぐ方だという人が8人いるね…。  
相手に質問や意見は, あるいはつけ足しは…。

C<sub>1</sub> かつぐ時は持ち上げると肩が痛くなるが,  
てこだと痛くないので楽だ。それに片手でも  
動いたよ。

C<sub>2</sub> てこは1人でできるかもしれないが, 距離  
を動かさないよ。

C<sub>3</sub> 今は距離でなくて上げられるかだよ。てこ  
は楽だといえるが重い時と軽い時があったよ。  
(賛成の声)

C<sub>4</sub> かつぐと木の重さもかつぐし, てこは手で  
押さなくても自然にあがることがあったしや  
っぱり楽だ。シーソーと同じで軽いものでも  
端におくと重い物が上げられます。

T てこの方が優勢というところかな。こんど  
はみんなの目の前でもう一度比べて見ようか。

C<sub>2</sub> もっともっとたくさんつけてみたら

C<sub>3</sub> それがいいよ。手で持ち上げられない位,  
4枚位でいいな。(賛成4枚ノの声)

T それでは4枚にしよう。かつぐ代表者は…

AとB, てこの方は…C, D君

A B (二人でかつぐ) ウワー重い。大丈夫, 大  
丈夫。

C D (準備にかかる。まわりから「アーそれは  
ダメダ」「アーソウソウ」など声かとぶ)

C D (片手で) ワー楽や。反対の人ここへ来て  
やってみたら。(8人が次々でやってみる。  
ナルホドと納得したようす)

T 8人の人, 納得できたかな。棒の使い方は  
いろいろあったけどてこ, シーソーのような  
形にして使うと楽だということがわかったね。  
ところがさっき, 必ずしも楽でないという意  
見があったようだが。

C<sub>3</sub> 棒のまん中辺を押した時。

C 荷物の位置や台の位置に関係があります。

(途中, 終了チャイム)

T 今度の時間は, どんな時楽で, どんな時楽  
でなかったかを調べてみることにしよう。

(2) 導入過程の考察(第一次)

角材とブロックを使って自由に試めすように  
指示したあと, 子ども達の様子を観察していた  
が, 実に生き生きと活動していた。そのあまり  
のはしゃぎぶりに内心単なる遊びに終わるの  
ではないかという懸念を持ったが, 実験後の話し  
合いで, 子ども達はしっかりと目標をつかんで  
行動していたが証明され安心した。子どもにと  
って束縛されずに自由に実験できることは非常  
によろこばしいことなのだ。「実験があるから  
理科が好きだ」と答える子どもが多いことが  
それをうらづけている。しかし, その実験も教  
師から常に指示され, 監督されると興味も半減  
してしまう。また, 内容が理解できていない時  
も同様である。その点でこの「てこ」の実験は  
適した教材であろう。

実用てこの実験でてこについての知識を一応  
身につけたと判断したので, 話し合いの中で  
てきた『てこでもいつも楽とは限らない』とい  
う意見を取り上げ, 支点, 力点, 作用点の位置  
とてこの働きの関係について追求させた。この  
実験は長さ70cm, 3cm角の角材と荷重としてス

タンドの支持金具，力点には粘土で玉を作っておもりとしたモデルてこを使って2人1組で行わせた。

子ども達は前時の実用てこをうまく対比させ実験していた。その表情は真剣そのものであった。このことから導入過程や予想をたてる段階ではできるだけ平易で身近かな実験をあたえ、ひき続いて具体から半具体（モデル）→抽象的な実験へと発展させることがよるこびへとつながるポイントであろう。われわれは従来，導入時に奇抜な興味をひく提示実験をしがちであった点を大いに反省したのである。

(3) てこの原理とモーメントの指導

○ 指導にあたって

実験結果を数量的に処理しててこの原理を帰納することは，5年生の児童にとってそれほどむつかしいことではないだろうが，それでもってこがわかったと評価でき得ないところに，この教材のむつかしさがある。一つのとこつり合いにはさまざまな条件がかかわりあいをもっているので，本質的なものがなかなか見えてこない。条件を整理して，おもりの重さと支点からのきよりだけを抽出することができて，そこに一つの法則があることを発見できたとしても，てこそのものの解にはならないと児童は思うだろう。モーメントについていえば，長さや重さのような単位の異なるものをかけあわせることが，どんな意味をもつのかよくわからないだろう。

このように考えると，てこの学習を発見的に扱うことはひじょうにむつかしく，思考を混乱させるおそれがある。したがってかなりの部分で制御をきかせた指導展開をはかる必要がある。

混乱をさけるために，まずつり合う一つの場合を，意識的であれ，試行錯誤的であれみつけ出させることにし，つぎの実験のための足がかりにした。下の表は児童が最初に見つけたつり合いの場合である。

左側		右側		組数
おもり	きより	おもり	きより	
5	1	1	5	2
2	3	3	2	1
1	5	5	1	1
4	1	1	4	1
3	1	1	3	1
4	2	2	4	1
5	4	4	5	1
3	2	2	3	2
1	3	3	1	1
10	1	2	5	2
2	3	6	1	2
3	2	1	6	1
3	1	2	3	1

またこの表をよく見ると，児童は一つの見通しをもって実験にのぞんでいるようだが，ほとんどは数のいれかえ操作で処理しているにすぎない。

そこで，いろいろなつり合いの場合を能率的にしかも重複のないように確実に調べていくためには，条件を統一したり，段階的に調べる必要がないかどうかを考えさせて，つぎの実験に入った。

児童が調べたデータを見るとそれぞれに実験を工夫して進めたあとが見られる。次ページの表のように，左側のおもりと位置は一定にして右側の条件を調べようとしている児童は15組あって，ほとんどが何かの条件規制を試みている。

おもり	きより	おもり	きより
2	5	10	1
2	5	5	2
2	5		3
2	5		4
2	5	2	5
2	5		6

「きよりと重さの積が等しい時つり合うとはおもしろいことを発見したと思った。」と児童はこの原理の発見を手ばなしでよろこんでいる。事後に更に感想を聞くと、この発見は大きな驚きであったらしく、「てこを発見した人はすごいと思う」などと書いている。反面、なぜそうなるのかとその原理そのものがまた新たな疑問をひき出しているようである。

「かるいものがおもいものに勝つということは、原理はわかってもやっぱりふしぎだ。」

「てこの力はどこからでてくるのだろう。」

このような感想をのべている児童が多かったが、このような素朴な形で派生した疑問が解決できれば、知るよろこびは倍加されるだろうし、できれば、みんなで考えを話し合うことによって、自己の力の概念の認識の誤りを発見したり、新たな概念づくりをしたりするきっかけを生むだろう。そこでてこの原理をモーメントの考え方でもう一度見なおしてみることにした。

#### ○ 授業後の反省

モーメントの学習を発展的に、発見学習的に扱う授業では明らかに時間不足を感じた。この点に関して、詳細な事例研究を行ったが、今回は紙面の関係で省略する。

日常の物理現象は、原理法則等が裸になった単なる形では見えないことと、逆に原理法則が日常の現象にそのままあてはまらないことが多いということは、いつまでも理解の障害となって残ることであろう。この点に対する配慮をおこたって指導しては、真の理解、そして大きなよろこびを生み出す授業とはなり得ないのではないかと思った。

#### ○ 指導案の修正

授業をふりかえってみて、一応の目標を達成できたとはいえ、授業の効率、児童のよろこびの諸相などから考えると、教師のはたらきかけ等で修正しなければならない場面がいくつかあるようだ。

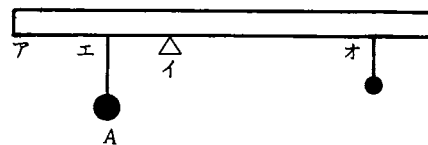
発問①「おもりの重さ、支点からのきより、ぼうの重さ（ぼうの長さ）のうちで、てこ

のつり合いにもっとも関係しているのは何々だろう。」

この発問は結局むだな発問におわった。児童にとってはどれも同じくらいに重要な要素であると思われていたからで、実際に教室で用いた実用でこではこ自身の重さが大きく影響していた事実もあって、三つの中から二つを選択するのは不可能なのである。また児童にとって、「関係する」ということばほどわかりにくいことばはなく、教師が使用するときこれほどあいまいな表現のしかたはないのではなからうか。このことばは不用意に使ってはならないと思う。発問②「支点からのきよりとおもりの重さとの関係だけをきちんと調べるにはどうしたら良いだろう。」

この発問はきわめて水準の高い操作技能を要求する発問であるにもかかわらず、何げなく出してしまった。心配した通り児童は発問の意味がよくわからず、またわかってもどう考えてよいのか初めのうちとまどっているようであった。条件を制御して実験する方法についてはこれまでいく度か経験しているにもかかわらず、できなかったのは、てこの分析がまだ足りなかったものと思われる。

そこでこの場合の発問は、下図のようにてこの分析をした後に、①②の発問を合わせて、つぎのようにすべきであると思われる。



①' このてこのつり合いに関係しているものを全部さがしだしましょう。

②' ぼうの重さでとくしたり、損をしたりすることのないようにしてつり合わせるには、どうしたらよいだろう。

このように具体で処理すれば、必然的にきよりと重さだけがはっきりと見えてくるのではなからうか。

2 説明型の授業

(1) 学習計画

学習計画は発見型と若干変えて、下の表のようにした。

学習計画

モジュール	配時	学習の流れ
てこのはたらき	一(二時限) 次	<ul style="list-style-type: none"> <li>・棒を使って重いものを楽に動かすにはどうすればよいか。</li> <li>・ブロックを棒で動かし、楽に動かせる時や逆の条件を調べよう。</li> <li>・てこを使って楽に仕事をするには、三点の間にどんな関係があるか。</li> </ul>
力のモーメント(力の大きさ)	二(三時限) 次	<ul style="list-style-type: none"> <li>・同じおもりでも支点よりきよりが遠くなるとてこを傾けるはたらきはどうなるか。</li> <li>・うでの一方におもりをかけ、他方を指やバネでささえながら、位置をずらすとどうなるだろう。</li> </ul>
てこの理	三(三時限) 次	<ul style="list-style-type: none"> <li>・棒の左右の重さをつり合わせて、てこを傾けるはたらきを支点からのきよりとはたらく力(重さ)の関係でしらべよう。</li> </ul>

(2) 第一次(導入段階)の指導

以下は、VTRにとった授業記録、自由記述の記録用紙、事中テスト、単元終了三週間後に行った事後調査等によるものである。

○ 授業の実際 一次(2時間)

T, 棒を使って重いものを楽に動かしたいんだが、どうすればいいだろう。

C, 棒を重いものの下に入れておせばよい。

C, 棒を重いものの下につっこみ、かつぐとよい。

C, かつぐとよけいにおもいよ。

C, 支点からはなれてすれば、楽に動かせるよ。

C, 短い棒より長い棒の方が楽なんだよ。

T, ここにコンクリートブロック4個あるが、一人ではとても持ちあがらない。棒を使えばもちあがるだろうか。

(準備 コンクリートブロック20個、棒6cm角、長さ4m、10本)

C, 数人、前で試行(全員がやってみよう)

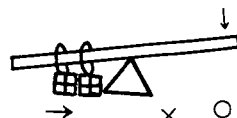
T, それでは、グループごとにてこを使って楽にあがる時、逆の時、いろいろやってみよう。

C, グループごとに実験し、記録する。

ほとんどの児童は次のように記録していた。

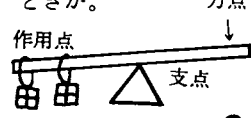
てこの働き Y子

1. てこを使ってブロックを楽にもちあげられた時のようす

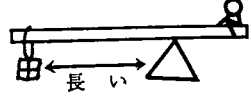


このようにブロックをまん中に近づけてはしをおすと軽かった。おすときはまん中へ近づくととても重かった。

2. てこを使っても大へん重かったのはどんなときか。



おもりがはしにあると重い  
力点もはしへくるとだいたい同じ  
支点と作用点が遠いとき重い  
人がのってもだめ



単位終了後、子どもたちに二次力のモーメントの授業場面をVTRでみせ、フリーカードに記入させた。

次の文はその上位をそれぞれ抽出したものである。

○ 子どもからみた授業の評価 プラス面

・実験をしたのが楽しかったしよくわかった21 (ブロックや木を使ってやったのがよかった)

・先生のいわれることや、てこのことがよくわかった 13

・いつもよりがんばってできてよかった 7

- ・おもしろい意見がでたりだせたりしてよかった 5
  - ・あまり発言できなかったがよく考えた 5
  - ・よく考えて意見を出すことができた 4
  - ・先生の説明がよくわかった 4
  - ・班でいろいろ協力できてよかった 3
  - ・重いブロックが棒の使い方で軽くなったり重くなったりしたのがよくわかった 2
  - ・友だちがよい意見を出してくれた 2
- マイナス面
- ・てこのことがわからなくておもしろくなかった 10
  - ・思ったことがまとまらず、意見が出せなかった 9
  - ・先生の話がよくわからなかった 8
  - ・カメラを意識してやりにくかった 7
  - ・いつもとちがい緊張してしまった 6
  - ・てこは思ったよりむずかしかった 6
  - ・実験のときにやりたいことがやれなかった 4
  - ・自分の答えがあってなくてつまらなかった 4
  - ・先生とははじめてなので調子があわなかった 3
  - ・実験したら予想とちがった結果がでたのでくやしかった 3

#### ○ 考 察

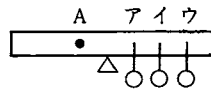
私達が当初ねらった導入段階での興味づけは成功だったといえるが、実用てこからてこ実験器へ移行する時にやや難点があったようだ。それがてこのことがわからなくおもしろくないというカードにつながったのだろう。やはり、ワンステップおいててこ実験器に入った方がよかった。説明型の授業では、どれだけわかったかを即時につかみ、できない子にはそのつど治療してやるのが大切である。そうすることによりはじめて到達ラインに全員をもっていくことが可能になる。そのためには、子どもの意志疎通が大切だが、はじめてのクラスのマイナス面も多かった。しかし、事中テスト、事後テストの通過率が90%をすこしこえたのがひとつの救いだった。

#### (3) 第三次てこの原理の指導

##### ○ 授業の実際

以下は、録音テープ、VTR録画による授業記録、児童1人1人が、学習中に記入したカード、及び2時限終了後、児童1人1人が記入した線結び式カードなどによるものである。まず学習指導案中の1～5、まとめについての実際の授業の概略と結果を記す。

T……教師 C……児童



を板書し、おもりをA、I、Uと動かすと、

A点でもっている指の感じが重く感ずることを再確認させ、そのわけをカードに書かせ発表させた。

T これらの予想について意見はありますか？  
C<sub>1</sub> 5と6の予想は、わけになっていないと思う。

C<sub>2</sub> 1は同じおもりなのに変だと思うけど

T 1を実験でたしかめましょう（賛成の声、多）

一番の実験カードを配り、自分のカードにはらせて実験、その結果の記入、考えの修正を指示した。

C<sub>3</sub> ばねの長さは、どれも11cmぐらいで変わりませんでした。

C<sub>4</sub> だから、1の予想はまちがいです。

T 4の予想を、どうして確かめたらよいでしょう。

C<sub>5</sub> 支点にバネをかけ、それが縮むかどうかで確かめられます。（いいですねの声、多数）

二番の実験カードで実験、記録、考えの修正を指示

T どうでしたか

C<sub>6</sub> 4の考えはちがいます。

C<sub>7</sub> ばねばかりから出た重さは、ほとんど同じです。

C<sub>8</sub> ちょっと、この実験でなく、A点を手でおさえてみるとはかりは重くなりました。だから4の考えは、完全にだめだと思います。

T 2の考えについて先生の作ったもので実験

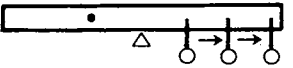
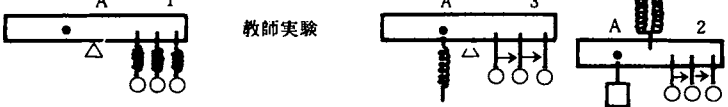
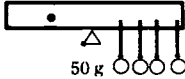
○ 第三次 1時、2時の学習指導案

到達目標 ○てこを傾ける左右のはたらきが等しいときに、てこはつり合うことが、説明できる。

期待目標 ○てこの左右のつり合いを、モーメントのつり合いで、理解する。

○実験での掃納したり、演えきしたりする力を身につける。

展 開

教師のはたらきかけ	予想される児童の反応	配時	評価・喜び
1. 前時までの再確認 2. 問題 3. 予想	 アイウ・A点でだんだん重く感ずるのは どうしてだろう	5'	
①おもりがア→ウへ ②棒が長くなれば ③支点から離れると ④支点がさきえ 行くとだんだん重く その分だけ、重く おもりの働きが、強 る力が、少なくな なるからだろう なるからだろう くなるからだろう なるからだろう		10'	評価1 カード (自分なりの予想が持てたか)
4. 実験  ばねの長さ? ばねの長さ? ばねはかりの目もりは?	教師実験	20'	評価2 カード (目的をつかんで実験に取り組んでいるか)
おもりは、どんな働きをしているのだろうか→棒を回そうとする働きをする			
5. まとめ おもりの位置を変えると、おもりの重さは変わらないが、棒を回そうとする働きが、変化する		5'	評価3 カード (自分でまとめられるか)
6. 課題  アイウエ ・ア→エと動かすと、おもりの働きが大きくなるが、その働きの大きさは、A点では、どれだけになって、あらわれているだろう			評価4 カード (課題に対するデータ)
7. 実験・記録 ・A点にいろいろおもりをかけて、調べてみよう		15'	・目的を持って実験する喜び
8. 課題 ・そのほかにつり合う場合を実験しながら、さがしてみよう		15'	評価5 カード (実験結果の記録)
9. 実験・記録		15'	
10. 問題 ・どんなきまりがあるのだろうか		15'	
おもりをかける場所×おもさ が等しい			
つり合っているてこには、どんなきまりがあるのだろうか			・法則的なものをつかみ、納得した喜び
11. まとめ $\begin{matrix} \text{支点から力点までの距離} \times \\ \text{力点の力} \end{matrix} = \begin{matrix} \text{支点から作用点までの距離} \times \\ \text{作用点の力} \end{matrix}$ (力点側の傾けようとする働き) (作用点側の傾けようとする働き)		5'	評価6 カード (まとめられるか)

します。

(実験中、結果を予想するざわめきが多い)

- C (多数) あーあ、やっぱりだめだ。
- T 残ったのは3の考えですか。M君にもう一度説明してもらいますよ。
- C<sub>M</sub> おもりをA→ウとすると、おもりが棒を動かすというか、まわす力というか、遠心力というか……
- T おもりの棒をまわす働きとしておいてください。
- C<sub>M</sub> そのおもりのまわす働きが、強くなるからです。
- T どうして確かめよう

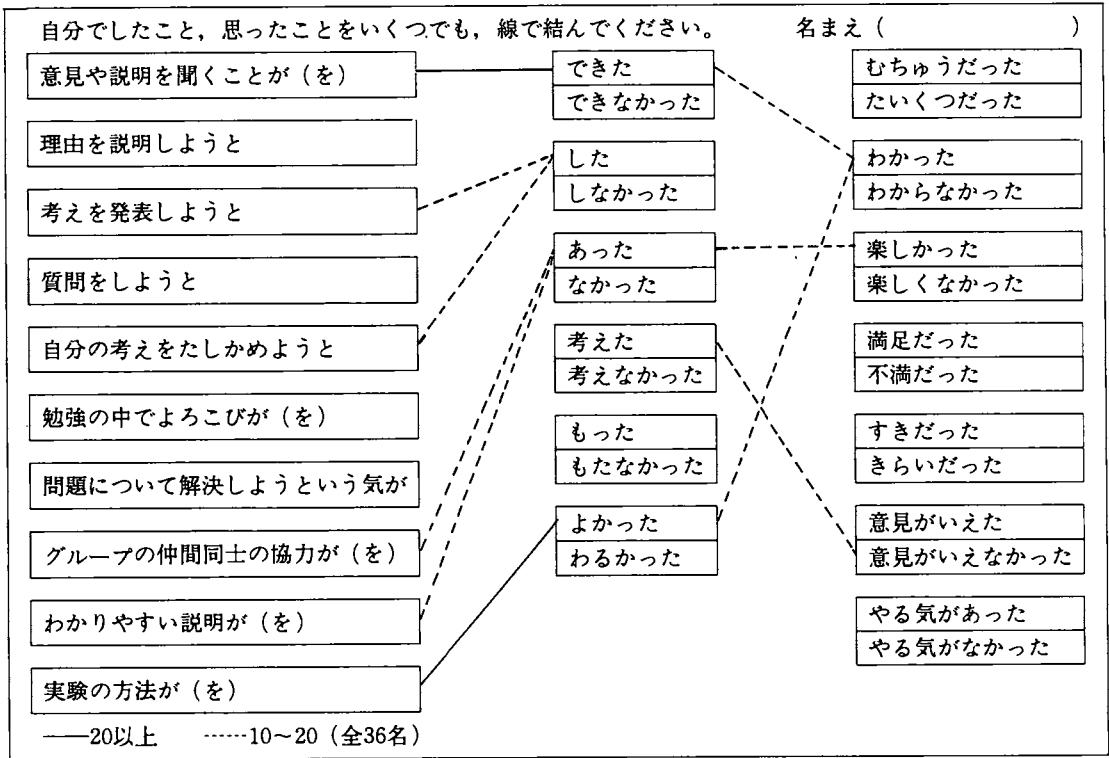
C (多) わからないなあー

- C<sub>9</sub> 証拠があります。まがり角で内側の人の方が早いでしょう。それと同じことだと思うよ。
- C<sub>10</sub> この間、総合の時間に飛行機を作ってプロペラを回す時、中側は力が大きく、外は力が小さかったので、M君の考えはいいと思います。(他略)
- 三番の実験カードで実験、記録、考えの修正を指示
- C<sub>11</sub> わかったけど、今は回す働きがなぜ大きくなるかという問題ではないですよ。
- C<sub>12</sub> 完全な答ではないけど、わかるよ!
- T まとめを自分でしてごらんください。

○ 展開と思考の変化

	1の考え	2の考え	3の考え	4の考え	5の考え	6の考え	7	
最初の子想	おもりがA→ウに行くにつれてだんだん重くなるからだろう	棒が長くなればその長くなった棒の分だけ重くなるからだ	支点から離れるとおもりの働きが強くなる	おもりをA→ウにすると支点に支える力が少なくなりA点が重くなる	シーソーや天びんと同じよ	おもりが遠く離れたからだと思う	無答 6名	
予想の話合い	4名	5名	8名	4名	5名	4名		
一番の実験								
二番の実験	無							
教師実験				無	無	無		
証拠の発言								
三番の実験								
まとめ	おもりを支点から遠くすると、おもりの重さは変わらないが、棒を回す働きが強くなる。						35名	無答 1名

○ 第三次1時・2時終了直後に行った線結び式カードの結果



○ 考 察

本時の二時限では、教師の側からの提示、説明などが多少強くなっても、児童の学習の能率を高め、順序よく、段階的に学び取らせて、到達目標をすべての児童に達成させることを、最も大切に考えたのであるが、学習指導案中の5.まとめを評価3のカードでした結果は35名の児童が通過しており、11のまとめを評価6のカードでした結果も、36名中全員が通過している。また、線結び式カードによる児童の自己評価の全体傾向からも、学習内容の指導者が願っていた到達目標に関しては、ほぼ満足すべきところまできていることが裏付けられ、児童の「わかった」「よかった」「できた」という自己評価につながったものと思う。

ま と め

以上、目標の重層化と授業のセット化（モジ

ュール化）をねらい、実践を進めた。われわれの手法のメリットおよび問題点は、前報において述べたが、メリットを確かめ、また問題点を解決するには、まだまだ数多くの実践試行が必要であると考ええる。

今回は、一連の研究の幅を伸ばすという意味で、第1報の化学教材から物理教材へと実践の枠を広げた。さらに生物教材へと手をのばした段階で、従来のモジュール学習との関連性についても検討を加えた。

（宮下・平田・竹本・清水）

文 献

- (1)東洋：「授業改善のための研究の方略をめぐって」文部省初等教育資料，昭和51年12月号，P.1)
- (2)吉田貞介：「目標のとらえかたの改善」学習指導研究，53年4月号，P.103
- (3)梶田徹一：「授業改革の論理」P.46.文化開発社（1977）



## 〈資料〉

## 授業設計の手順

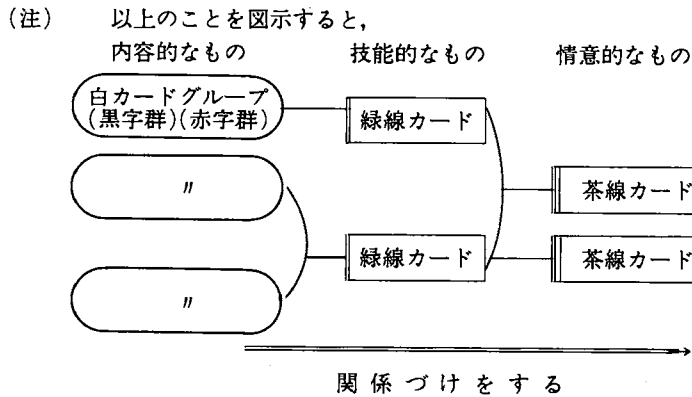
(石川県教育センター 吉田 貞介)

## A 単元レベルの授業設計 (単元表の作成)

ステップ	設計項目	作業方法
1	設計単元の選定	1-1 授業設計をしようとする教科, 学年, 単元名等を決定する。単元の選定にあたっては, その使用時数を普通5~10時間ぐらいの桁で考えた方が仕事がしやすい。しかし校種や学年によってひらきがある。
2	単元目標の決定 (到達目標 期待目標)	2-1 特定の単元がきまれば, その単元を学習することによってぜひ身につけてほしい最低のライン (minimum essentials) を決め, 到達目標とする。
		2-2 同時に, できればあわせて獲得してほしい事柄や発展してほしい方向など (maximal development) を記述し, それを期待目標とする。
		2-3 この単元レベルの目標はなるべく大きな桁でとらえるようにする。目標数もあまり多くならないこと。また文章表現も教師の願いをこめて「~させる」型の表現にする。
		2-4 目標決定の際には教科書, 及びその指導書を中心に検討するが, つぎのようなものも参考にする方が望ましい。 ・学習指導要領……その単元の基本的な考え方や, 前後の系統性や関連性等を知るため。 ・実践記録等……他の教師はどんな考え方で何に重点をおき, どのような流し方をしているかを知るため。 ・他の教師の意見……学年会や教科部会などをとうして, 他の教師の体験や意見等をひろく聞き, 独断をなるべくさけるようにする。
3	単元目標の分析 (認知領域 技能領域 情意領域)	3-1 単元目標が決ったならば, それを達成するために必要なことをカードを使って分析する。カード一枚に一項目ずつ記入していく。その際まず内容を中心とした認知的な項目をカードに具体的に記入する。
		3-2 ついで内容の学習をしていく途中や, その終了段階において身につけてほしい技能や能力, 及び持ってほしい情意的なものを, それぞれ特定のカードに記述する。
		3-3 カードに記述する際, 到達目標にあたるものは黒字, 期待目標と思われるものは赤字で書いていくようにする。

		<p>(注) 以上のことをまとめると</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・白カード（認知・内容）……その単元でわかってほしい内容をかく。</li> <li>・茶線カード（技能・能力）……その単元で身につけてほしい技能や能力をかく。</li> <li>・緑線カード（情意・意欲）……その単元でもってほしい気持ちや感情、意欲等をかく。</li> <li>・到達目標にあたるものは黒字でかく。</li> <li>・期待目標にあたるものは赤字でかく。</li> <li>・そのため認知的なものは、黒字のカードが多くなり、情意的なものは赤字のカードが多くなっていく。</li> <li>・カードの大きさは整理の関係で3×9cmぐらいのものが適当である。</li> </ul>
<p>4 単元目標の総合 （内容のプロッキング 系統分析 階層分析</p>		<p>4-1 記入されたカードのうち、まず白カード（内容）を時間的な順序性を考えて、タテに並べていく。その際、同じ内容、または関連性のあるものはヨコに位置づけ、内容のグルーピングをしていく。この一かたまりを「ブロック（次）」という。</p> <p>4-2 単元内における学習内容の流れにそって、白カード（内容）の系列化ができたならば、各グループごとに中心的な内容のカードを左の方に、それに関連付随してくる内容のカードをその右側に順次並べていく。</p> <p>4-3 白カード（内容）の黒字のもの（到達目標）の整理が終わったならば、つぎに赤字でかかれたもの（期待目標）を、白カード群の中へ入れ、関連づけてグルーピングしていく。</p> <p>(注) 以上のことを図示すると、</p> <p style="text-align: center;">← 期待目標を関連づける →</p> <p style="text-align: center;">中心的なもの</p> <p>1ブロック（次）</p> <p>2ブロック（次）</p> <p>3ブロック（次）</p> <p>内容の流れ（系統分析）</p> <p>（ヨコに関係のあるカードをつないでいく）</p> <p>中へ入れていく</p>

4-4 白カード群（内容群）のグルーピングが終わったならば、それに関連のある茶線カード（技能）、緑線カード（情意）を横につないでいく。その際、同じ中身のカードが何回も使用されることがある。また白カード群をいくつかくくって茶線や緑線のカード1枚ということもある。教科によっては白、茶線、緑線カードを同時に並べていく方がよい場合もある。



5 ブロックのまとめと  
単元構成

(レディネス・テスト  
ポスト・テスト

5-1 各ブロックごとのカードの整理ができたならば、単元全体の流れがわかるように各ブロックごとに主要事項を書きだし一覧表にまとめる。

5-2 各ブロックごとに、その学習を始める前におさえておかなければならない事項の評価（レディネス・テスト）と、その学習を終えた段階でどれだけのものを獲得したかを調べる評価問題（ポスト・テスト）を作成する。

(注) 生徒の理解を中心とした学習のためのものとして、つぎのような表が考えられる。

単元名		使用時間		
ブロック	学習内容	技能・情意	評価	
1(ブロック時間)	・到達目標に関する中心的な項目をかきだしていく ・	・期待目標に関する項目をかきだしていく	(技)技能や能力にあたるもの (情)気持ち・感性・意欲などにあたるもの この欄まいくつかのブロックをくくる場合もある	(前)レディネス・テストにあたるもの (後)ポスト・テストにあたるもの
2(ブロック時間)	・到達目標の付随的項目をかきだしていく			この欄の評価は認知項目の到達目標を中心にかくができたなら期待目標の評価もかけたらい
3(ブロック時間)				

（学習課題  
思考の流れ

5-3 各ブロックごとに、その学習を始めるにあたっての学習課題と、ブロックの学習を終えた段階で、どの程度思考が深まり、定着したかをみるための評価の方法を考える。

（注） 生徒の発見や探究活動を重視した学習のためのものとして、つぎのような表が考えられる。

単元名		使用時間	
ブロック	学習課題と中心思考	技能・情意	評価
1 ブ ロ ック （ 時 限）	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">ブロックの学習課題</div> <p>・ 中心的な学習項目を 目をかく 到達目標を主と して、期待目標に かわるものも挿 入していく</p> <p>・ 学習課題を 追求していく ためのキーと なる思考をか く</p>	<p>（技）技能や能力にあ たるもの （情）気持ち・感情・ 意欲などにあたるも の 発見・探究的な学習 では特にこの欄が重 要である。</p>	<p>（後）一連の探究活動 が終了した段階で、 どの程度思考が深ま ったか調べるもの。 ・ 学習過程の途中で の評価、特に思考の 変容・態度・意欲等 のチェックが必要で ある。</p>
2 ブ ロ ック	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">ブロックの学習問題</div>		

（学習の出口  
学習の入口

5-4 事後の評価問題を作成する順序として、内容の認知、定着度合を知るための問題をまず作る。その際、単元またはブロックの中心的な項目を評価する問題（目標のカード分析、統合の際に左の方に配置されたカードの内容）をまず作り、必要に応じた付随事項に関する問題も作っていく。

5-5 学習課題の作成の場合も、ブロックの中心的な項目に目をつけ、そのことを自分たちの力で解決していけるような興味のある課題を作ることが望ましい。1ブロックでの課題は普通は一つだが、複数あってもかまわない

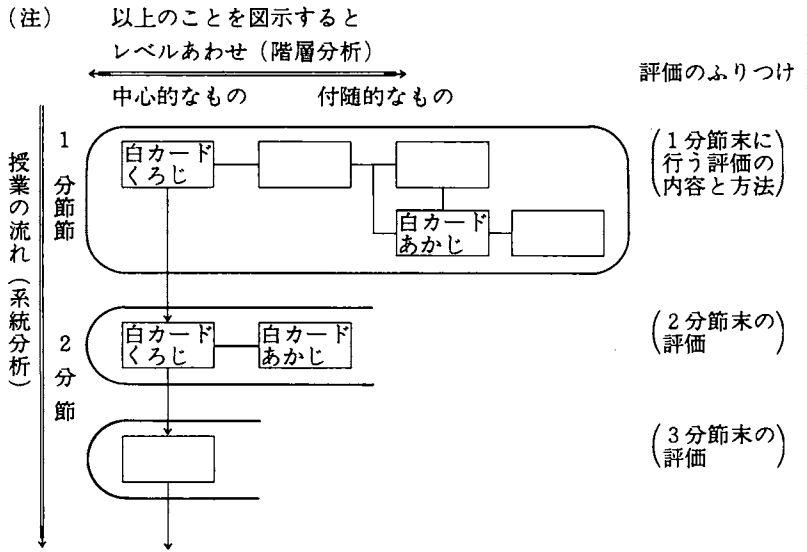
5-6 認知的事項の評価問題ができたならば、つぎに技能的な事柄や情意的な事柄の評価方法を考える。これはペーパーテストよりもむしろ観察とか、ノート記録や自己評価などにたよることの方が多い。

（注） 以上、単元の流し方に関しても、説明型（教師中心型）と、発見探究型（生徒中心型）と大きく二つの方法が考えられる。教師自身の考えや、学級の生徒の実体、教科の特性などから、どちらかの方法を選んでいけばよいか、余裕があれば二通りの流れを考え、適宜よいものを使用する方法の方がより望ましい。

6	準備すべき教材や資料の検討 (内容のモジュール化 教材のセット化)	6-1 単元レベル授業設計ができたならば、各ブロックごとにそこで使用する教材や資料をあわせて検討しておく方がよい。その際、一般的にはつぎの点に考慮すべきである。 ・説明型の授業……学習者にわかりやすく理解させることが目的だから、教材等の配列も易から難へもっていく方がよい。 ・発見型の授業……学習者に疑問をもたせ、それを解決しようとする意欲をかきたてることが大切である。そのため意外性が強く興味のあるものがよい。
		6-2 ペーパープランとあわせて実際に使用する評価問題、教材、資料等をセットにしてまとめておく方法がカリキュラム管理の一方法として望まれている。

B **ブロック(次)レベルの授業設計** (モジュール表の作成)

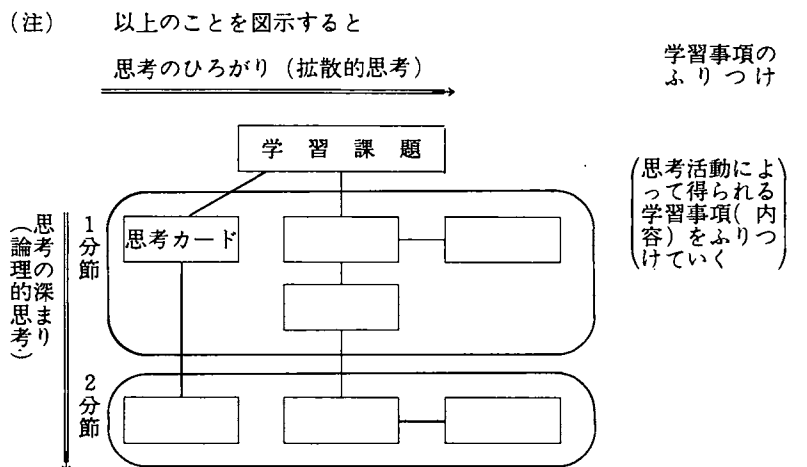
ステップ	設計項目	作業方法
7	学習の流れの分析と統合 (学習の最適コース 学習のつまづきコース)	7-1 ブロックにおける授業設計にあたり、まず目標を明確にする。単元表にもとづきブロックの到達目標と期待目標を明記し、到達目標を満たすための授業の流れを計画する。流れには大きくつぎの二つの方向が考えられる。 ①説明型の授業(教師中心)……教材分析の方に力点がおかれる。そのため目標達成のための最適内容の検討、その順序性や配列方法、わかりやすい情報の提示などに注意しなければならない。 ②発見探究型の授業(児童生徒中心)……学習者の思考の変容過程や思考の深まり度合など、子ども分析を中心にする。そのため学習課題とそれを追求していく過程での思考のしかたに関するよみ、キー思考の出方、思考のつまづき箇所・ジャンプ箇所の分、ゆさぶり発問・情報の提示などに留意しなければならない。
		7-2 ステップ3~4で行った作業をブロックの中で詳しくもう一度する。 (説明型) その際、ステップの5-2-Aで作った表をもとにして、内容面でおさえなければならないことを「目標行動」として洗い出す。
	(形成関係の検討 学習のコースアウトライン)	7-3 記述したカードを分類し、その形成関係を考慮しながら、時間の流れにそって並べていく。カード並べの時には内容のレベル(重要な事項とそうでないもの)にも十分注意していく必要がある。このようにして並べたカードを見て、一区切ついたところをくり、「授業分節」とする。その一分節ごとの評価に関して考えていく。



7-4 発見探究型の学習では思考の変容過程を重視する。そこで5-2-（発見型）Bの段階で作成した学習課題によって学習を進めたとき、生徒はどのようなことを考えるかを出来るだけ予測してカードに書きだしていく。

（思考の流れ図  
（思考の深化と拡散

7-5 カードに記述しながら、思考の流れにそって並べていく。その際、（発見型）思考が深まっていく順番にタテに並べ、一つのカードに関連して広がっていった思考はヨコに並べていく。そして関連性のある思考を一かたまりにして「授業分節」とする。その思考過程に対応して学習事項（内容）を洗い出してふりつける。

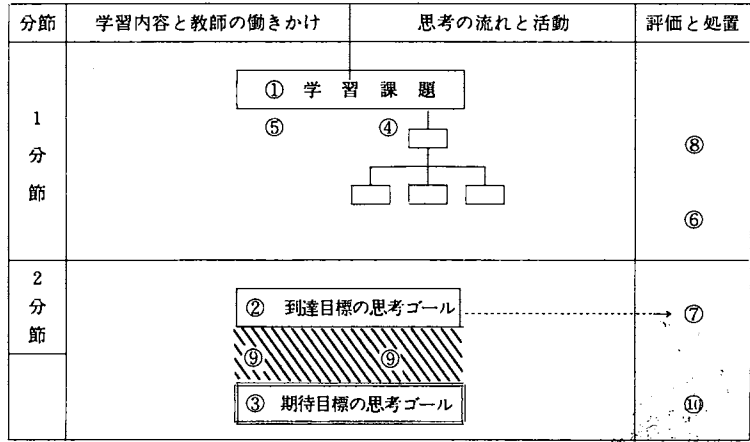




	<p>(学習結果の評価 学習過程の評価)</p>	<p>8-8 分節終了時に行う評価にパスしなかった場合、つぎの二つの方法が(説明型)考えられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・できなかったところに治療をほどこしても、もとの学習にもどる。治療の内容や方法は⑥にする。スペースがたりない時は⑤のところを書きたす。</li> <li>・できない場合、別に用意した処置をほどこしてから次の学習へ進む。処置の内容や方法は⑦にする。スペースがたりない時は⑤のところに書きたす。</li> </ul> <p>8-9 5-2-Aで作成したブロック終了段階の評価を⑧に位置づけ、で(説明型)きなかった場合の処置(たとえば課外に残して指導する、宿題をあたえて家庭学習をさせるなど)を⑨に明記しておく。</p> <p>8-10 フローチャートの分節終了段階で行う評価は形成的評価といわれる(説明型)もので、一般に結果の評価が多い。それに対して技能や情意面は学習活動をしている最中に観察、チェックする必要がある。そのようなプロセスにおける評価や観察の観点、方法を検討し、⑩に記載する。</p>
9	<p>分節単位の授業 細案の作成(2) 一発見・探究を重視 した授業の場合</p> <p>(思考の流れ図 思考のモデル図)</p>	<p>9-1 発見型の授業では、生徒が学習課題を解決していくために、どのよ(発見型)うに思考を深め、広げていったか。またどこでつまづきを起こし、何が発見の糸口になったかがわかるように「分節」を区切って細案を作る。</p> <p>9-2 学習活動の入口にあたる学習課題をまず①に設定する。これは教師(発見型)がいきなりあたえる場合と、学習者の手で作り上げる場合がある。(後者の場合でも教師は望ましい学習課題を事前に考えておかなければならない)</p> <p>9-3 学習課題にもとづき授業を進めていった結果、その最終段階でぜひ(発見型)到達してほしい考え方を②に、出来たらさらに深めて考えてほしいことを③に記述する。</p> <p>9-4 学習課題から思考のゴールまでに学習者が行うであろうと予測され(発見型)る思考の流れを、7-5のカードを参照にしながら④にかく。</p> <p>9-5 思考の流れにそって、そこで学習する内容を簡単に⑤に記述する。(発見型)さらにそのような思考を起こさせるための教材・資料・実験・キーとなる発問等もあわせ⑤にかきこむ。</p> <p>9-6 各分節が終った段階での思考の深まりをみる評価問題及び方法を⑥(発見型)にする。また到達目標に達したかどうかを調べる評価についても⑦に明記する。</p>



(注) 発見型の授業細案の形式の一つを図示すると、



(思考のつまづき分析  
思考の飛躍分析)

9-7 発見探究的な学習をくんだとき、最も留意しなければならないこと(発見型)は、思考の流れの中での評価活動である。一連の思考活動を行えば、必ずつまづきを起こす箇所と飛躍する箇所が生じてくる。発見的な学習ではつまづきを起こさせないようにするのではなく、そのつまづきを効果的に生かして、学習過程の中に取りこんでいくところに特色がある。そのため事前に出来るだけつまづき箇所とそのつまづき方を読みとり、それを生かす工夫をし、それをチェックする方法と対処の仕方について⑧にかく。

10 期待目標に対する学習活動とその評価  
(治療学習  
発展学習  
挑戦学習)

10-1 授業過程のくみ方はあくまで到達目標を確実におさえることを本筋とする。しかし同時に期待目標へ達するための方途も考えておく必要がある。

10-2 ステップ8の段階で考えたフローチャートでは、評価の結果、出来(説明型)ない子どもにのみ注目して、その治療・処置を考えた。しかし出来た子どもに対する処置(フローチャートの⑩)もあわせておさえておかねばならない。すなわちYESになった子どもの学習活動を期待目標にてらしてレベルをあげて作っていく。

10-3 ステップ9の段階で考えた授業細案では、到達目標のゴールと期待(発見型)目標のゴールの二つをとったが、力に余裕のある子や学習集団に対して、より高度な思考操作をうながす学習過程をくみ、その結果、期待目標にまで近づいたかどうかの評価を行う。(授業細案の⑨⑩に記入)

10-4 期待目標の設定にあたっては、単一の方角よりむしろ複数のゴールを作る方がよい。

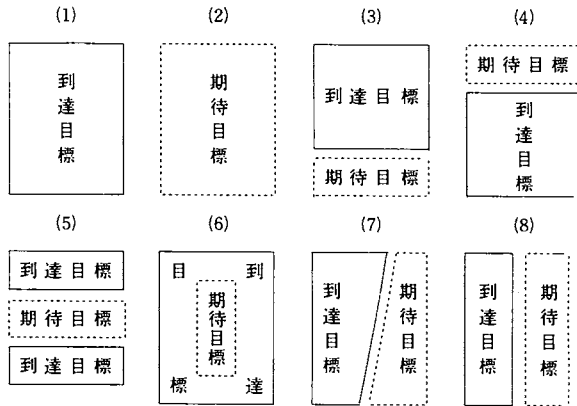
（授業構成  
授業パターン）

10-5 複数のゴールを設けたならば、それぞれのコースに入るための条件（たとえばここまで出来た子はAコースとか、このようなことに疑問をもった子はBコースといったふうに）を明記した方がよい。

10-6 期待目標はたんに内容的な面だけでなく、そのコースを進むことによって得てほしい技能・能力や感情・意欲などもある方が望ましい。

10-7 期待目標のコースを学習させるために、教師としての留意事項や望ましい環境設定のための配慮についてしるす。

10-8 授業の流れの中で、到達目標と期待目標のからませ方も事前に検討しておく。



10-9 期待目標にむかっての学習を進めたならば、その学習の評価をしなければならない。到達目標の評価のように明確な形はとれない場合も多い。しかしできるだけ具体的な形で評価内容や方法をしるすようにしたい。