

理科の教育実習生のための授業の手引き

中原 吉晴・玉鉾 良三・倉 庸康

本校では従来、教生に対する指導は、物理・化学・生物の各教科毎に、それぞれ独自に行なってきた。それを基礎として、共通的な部分をまとめてみたのが今回の報告である。

- 内容は
- ① 指導計画の立案
 - ② 高校理科の一般目標
 - ③ 教育課程と年間の学習計画表
 - ④ 授業における時間配当と教材精選の留意点
 - ⑤ 学習指導案の書き方
 - ⑥ 指導上の留意点
 - ⑦ 教育実習における観察・記録・評価

にまとめてみた。

これを、教生各人に1部ずつ配布し、オリエンテーションをはじめ、実習の各場面において活用してゆく考えである。既に1回だけではあるが、実際に教生に用い、若干の手直しを加えたものが今回の報告である。今後も修正を加えながら、より充実したものにしてゆきたい。

この手引きを作るに当って、参考にさせて頂いた資料の主なもの次は次の通りである。

- | | | |
|----|----------------|----------------------|
| 1 | 教育実習の手引・実習ノート類 | 国立大学各教育学部・各教育学部付属学校編 |
| 2 | 授業研究大事典 | 広岡亮蔵 明治図書 |
| 3 | 教材構造入門 | 同上 同上 |
| 4 | 授業改造入門 | 同上 同上 |
| 5 | 学習論 認知の形成 | 同上 同上 |
| 6 | 行動目標の設定と評価 | 森川久雄 同上 |
| 7 | 教育工学の原理と方法 | 坂本 昂 同上 |
| 8 | 教師の教え方・その基本 | 平井昌夫 同上 |
| 9 | 探究学習のプログラミング | 元木 健 同上 |
| 10 | よい授業の条件 | 井上 弘 同上 |
| 11 | 要説 新教育実習 | 片山清一 高陵社書店 |
| 12 | 教育実習の研究 | 日本教育大学協会第三部会 学芸図書 |
| 13 | 教育実習ハンドブック | 教育実習研究会 酒井書店 |
| 14 | 教育実習ノート | 吉田昇・土屋忠雄 学文社 |
| 15 | 教育実習 | 厚沢留次郎 文教書院 |
| 16 | 教育方法学 | 井上 弘 協同出版 |
| 17 | 授業設計の基礎 | 古藤泰弘 学習研究社 |
| 18 | 現代教授学 | 吉本 均 福村出版 |
| 19 | 新教育用語事典 | 堀内敏夫・矢口新・渡辺茂 教育出版 |

理科の学習指導

教育実習の実質的な中心は、教科の指導にある。「教育実習」は実習生にとっては「実習」であるが、教えられる生徒にとっては「実習」ではなく「教育」そのものを受けているのであるから、実習生として真剣に、最善の努力を注ぐよう心掛ける必要がある。

<授業担当の手順>

- (ア) まず、指導する授業の「主題」と、その学級、日時が割当てられる。
- (イ) 割当てられた「主題」に対して、何を、どのように教えるかの計画をねる。
- (ウ) 立案した指導計画を「学習指導案」としてまとめる。
- (エ) 授業は、この指導案にそって展開され、内容の是非が評価される。
- (オ) 授業ののち、反省会が開かれ、その討議が次の授業への参考となる。

<註> 実習生による授業は、実習生のために特別に設けられたものでなく、学校の授業計画の流れの中で割当てられるものであるから、指導計画の立案の際は、その学校の単元計画の中で「主題と主項目」また、日時、時限、学級などは、指導教官の指示に従うこと。

1 指導計画の立案

計画を立案する場合、つぎの3点、すなわち

- ① 教えるべきことは何々か、という「教材内容の研究」
- ② どのように学ばせたらよいか、という「指導法の研究」
- ③ 指導の結果をどのようにして把握するかという「授業評価の研究」

に分けて考えておく必要がある。

①の教材研究はどちらかといえば、指導者側からの目標選択であるのに対して、②では、生徒の実態を考慮した上で、いつ、どこで、どのように学習させるのが最適となるかを考えるものである。

① 教材研究のやり方

(ア) 教科目標の把握

まず、「高等学校指導要領」の各教科の一般目標に眼を通し、教科指導における全体的なねらいを十分に把握しておく。

(イ) 単元における主題の位置づけ

次に主題前後の教材に目を通してと学習の流れや主題部の教材がはたす役割りや実習校での既習事項もわかり、例えば、どこは省き、どこは確認しあとの学習にどうつながかというような点も知ることができる。

(ウ) 主題目標の確立

与えられた「主題」に関する教科書の部分を精読し、単元の目標と、主題の授業内容の二面から主題の全体をつらぬく目標が何であるかを把握すること。

(エ) 教材の選択と配列

次に、目標達成のために必要な「主要項目」を選びだし、すじの通った、理解しやすい配列に組み立てる。

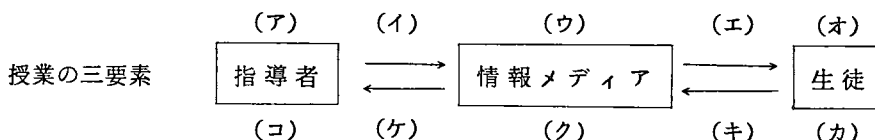
(オ) 立案のための資料

実習校での使用教科書、他社の教科書、教師用指導書（これには、年間指導計画・単元指導計画・各単元・授業での指導のねらい、指導上の留意点、問題解答、実験指導……

などが詳しく解説してある)教科の参考書,問題集,教科・教育学の専門図書……など。

② 指導法の研究

授業中に用いられる言語,板書,OHP……などを「情報メディア」と呼ぶことができ、それは次のように図示することができる。



上の図式中の(ア)～(コ)は、それぞれ次のような意味をもっている。

- (ア) 主題から目標をふまえ、これを支える主要項目を洗いだし、流れにそった教材の配列をはかる。
- (イ) 教材を生徒に伝えるためには、ここでは、何(教材)を、どんな具体目標で、どう順序だててくりだしていくかということの具体化をはかる。
- (ウ) その教材を伝達させ、学習させるのに最も適したメディアは何かをはかる。
- (エ) よくわかり、興味をひき、自発的な学習をさせる。そのため、学習の形態(個別、グループ化、一斉)と、学びとり方(認知的)の二面で、学習指導の具体化をはかる。
- (オ) 学習は生徒側からみれば、情報の受容であり、知覚、弁別をへて記憶として捉え、さらに、知識や概念の形として整理される。

③ 授業評価の研究……教えたということを、どうやって知ることができるか。

- (カ) 情報が確実に受容されると、指導目標に対する生徒の側の働きかけ、つまり、記憶の再生、思考、判断による問題解決への姿勢、あるいは、技術や態度に変容する準備がととのえられる。また、種々の疑問を生ずる場合もある。
- (キ) 教えたということを知るために、生徒に何らかの表現・行動を起こさせることが必要であり、評価のためにどんな行動をとらずか、その引きだし方を具体化する。
- (ク) 個別的またはクラス全体を対象とした発問、質疑応答、机間巡視、演習、実技など、目標である表現や行動を、どんな評価の方法で捉えるかを具体化する。
- (ケ) 生徒の反応、態度などを素速く読みとり、その結果から、現在進行中の授業の是非が判断される。
- (コ) (ケ)で得られた評価の結果は、現在の授業修正としてフィードバックするか、あるいは、次の授業の改善に生かされることになる。

② 高校理科の一般目標

これについては、学習指導要領・理科編で、次のように述べられている。

「自然の事物、現象への関心を深め、それを科学的に探究させることによって科学的に考察し処理する能力と態度を養うとともに、自然と人間との関係を認識させる」

とあり、このためには次の3点があげられている。

- ① 自然の事物・現象の中に問題を見出し、それを探究する過程を通して科学の方法を習得させ、創造的な能力を高める。
- ② 自然の事物・現象に関する基本的な科学概念や、原理・法則を系統的に理解させ、これらを活用する能力をのばし、自然のしくみや、はたらきを分析的ならびに総合的に考察する能力と態度を養う。

③ 科学的な自然観を育て、また、自然科学が人類の福祉の向上に役立つことを認識させる。

以上の一般目標を授業に降ろし、これを生かすために、次のような項目を示すことができる。

ア、まず実験・観察など、事実の情報・記録を重視した授業に心掛ける。

イ、問題の提示と、その解決に至る思考のステップが生かされる授業とすること。

ウ、科学の方法（情報を選択し、推論し、仮説をたて、検証を試みる）が習得できるように学習活動の計画を組みこむようにすること。

エ、学習の過程を通じ、生徒自身が問題を発見し、これを解決するための創意工夫が、技能・態度の両面において生かされるような環境の場を与えてやる。

オ、教材の組み立ての際は、生徒の実態と基本概念の獲得をふまえ、系統的でわかりやすく、興味をもてる配列に留意する。

カ、分化した学習でなく、自然を総合（全体）的に捉え、その中に位置づけられた人間（生物）と環境との生態学的なつながりの眼を養うことも目的の一つである。

教 育 課 程 表

教科	科目	標準 単位数	48, 49年度入学者					50年度以降入学者					
			1年	2年	3年		計	1年	2年	3年		計	
					文	理				文	理		
国 語	現代国語	7	3	2	2	2	16	2	2	3	3	16	
	古典Ⅰ乙	5	3	3				3	3				
	古典Ⅱ	3			3	3				3	3		
社 会	倫理・社会	2		2			文 17 理 12		2			文 17 理 12	
	政治・経済	2		2					2				
	日本史	3			5	選5				5	選5		
	世界史	3			5				5				
	地理A	3											
	地理B	3	3						3				
数 学	数学Ⅰ	6	6				文 17 理 18	6				文 17 理 18	
	数学ⅡB	5		6					6				
	数学Ⅲ	5			5	6				5	6		
理 科	物理Ⅰ	3		3			文 9 理 16	2	2			文 10 理 16	
	物理Ⅱ	3			4						3		
	化学Ⅰ	3		3					3				
	化学Ⅱ	3			3						3		
	生物Ⅰ	3	3						3				
	生物Ⅱ	3											
	地学Ⅰ	3											
地学Ⅱ	3												
保 健 体 育	体 育	男 11 女 (7)	男 4 女 (2)	男 4 女 (2)	3	3	男 11 女 (7)	男 4 女 (2)	男 4 女 (2)	3	3	男 11 女 (7)	
	保 健	2	1	1			2		1			2	
芸 術	音楽Ⅰ	2					3	選2	選1			3	
	美術Ⅰ	2	選3										
	書道Ⅰ	2											
外国語	英語B	15	6	6	7	6	文 19 理 18	6	6	6	6	18	
家庭	家庭一般	女 (4)	女 (2)	女 (2)			女 (4)					女 (4)	
特別教育活動	ホームルーム クラブ活動	6	2	2	2	2	6	2	2	2	2	6	
	計		34	34	32	34	文 100 理 102	34	34	32	34	文 100 理 102	

備考 ()は女子の単位数を示す。

本校における化学教材構成の基本的態度

(1) 科学教育のねらいと、教科化学の性格

科学教育のねらいは、情報（実験、観察、資料など）を根底とする論理的思考力と創造性の開発で、この基本目標は、他の理科教科、学年を問わず、普遍的なものと考えられる。

ただ、教科別の性格、あるいは生徒の素質、年齢差により教材内容の質と量、また、その指導の方法に差を生ずるが、この場合、指導にさいして用いる「化学的……、物理的……」という表現の中には、物理、化学など、その教科の特性や性格をふまえたうえでの「科学的」な見方や考え方が含まれているとみなすことができる。

たとえば、教科としての化学は、物質を素材とし、その性質や変化を探究する分野の科学といえよう。

このように、物質を素材として、科学的なねらいを育成するには、まず、学習素材としての物質自体のきりこみをどのような視点からスポットし、また、その探究の過程を通じて、問題解決の鍵となる中心概念を何にするか……が問題となる。

(2) 化学の学習をつらぬく中心概念はなにか。

どんな教科でも、何（教材内容）を、どのように（学習指導法）展開するかが、現場教育のテーマである。

この場合、教科の学習をどんな立場（視点）から捉えていくか……で、教材内容の構成や、学習指導の形態も、かなり異質のものとなる。

化学教育の場合でも、まず、化学教育のねらいとは何か……という再認識を出発点とし、科学と教科化学との関連性、化学の学習をつらぬく中心概念、さらに学習教材への視点など、ねらいに即した学習内容と指導の形態とが解明されなければならない。

まず、中心概念について考えてみよう。

物質（気体、液体、固体）は、すべて粒子（原子、分子、イオン、電子）で構成され、その集合状態（あるいは構造）と性質とは互いに関連性があり、また、化学（あるいは状態）変化には、必ずエネルギーの移動がともなう。

それゆえ、物質の構造（構成）、性質、変化を調べる化学では、学習をつらぬく中心概念として、「粒子性とエネルギー」とがあげられよう。

この「粒子性とエネルギー」とを中心概念にとりあげる理由として、これら2つの概念が、物質素材に対する探究の化学的視点、構造、性質、反応を包括できるような広い概念であり、また、現代化学の立場からみても、電子化学における「粒子性 エネルギー 波動性」という、きわめて重要な概念をも含んでいることがあげられる。

現在、分子構造の決定が、すでに、化学的方法から物理的方法におきかえられており、とくに赤外線分析、マイクロ波分光法、核磁気共鳴など、物理的方法のみで分子構造を決定するような時代となっている。

ただ、化学教育の立場からいって、いずれの方法に重点をおくかは指導者により異なると考えられるが、高校化学の中での分子構造とエネルギー（電磁波）の取り扱いがいっそう重要となることが考えられる。

このように考えると、これからの理科教育では、物理と化学とが互いに教科的性格を生かしつつ、しかも補いあった関連教科としての教材構成を横討する時期にあるといえよう。

本校における物理 I・II と化学 I における学習計画表

学期	月	1年(物理1～2単位)	2年(物理1～2単位)	2年(化学1～3単位)
I 学 期	4	(1) 序論(学習にそなえて) ア 三角関数(その1) イ 測定値, 有効数値, 省略算, 単位系, 次元	(4) 熱と分子運動 1. 気体分子の運動 ア ボイル・シャルルの法則 イ 気体の分子運動 ウ 熱と仕事 ○実験(熱の仕事当量)	(1) 物質の構成 1. 粒子の概念 ア 原子・分子の科学史 イ 帯電粒子の科学史 2. モルの概念 ア 分子説と分子量・原子量・原子価
	5	○実験(基礎測定) (2) 運動と力 1. 物体の運動 ア 速度, 加速度	エ 内部エネルギー オ 気体の比熱 カ 可逆変化と不可逆変化	イ 化学式量とアボガドロ数 3. 粒子の構成と化学式 ア 分子式・構造式・組成式 イ 化学式の情報と反応
	6 ・ 7	イ 等加速度運動 ○実験(自由落下運動) ウ 平面運動の速度, 加速度 エ 速度, 加速度の合成, 分解 ○実験(放物運動の解析) オ 放物運動 カ 相対運動	(5) 電界 1. 電界 ア 静電気 イ 静電誘導 ウ クーロンの法則 エ 電界と電位 ○実験(等電位線)	(2) 物質の状態 1. 気体の通性 ア 気体の状態方程式 イ 実在の気体 ウ 気体の溶解度 2. 溶液の通性 ア 蒸気圧と相平衡 イ 希はく溶液の理論 3. 物質の三態 ア 三態の粒子モデル イ 三態変化とエネルギー
	9	キ 円運動の速度, 加速度 ク 三角関数(その2) ケ 単振動の速度, 加速度 2. 運動の法則	オ 導体 カ 電気容量 キ 誘導体の性質 ク コンデンサーの接続	(3) 物質の性質 1. 原子の構造 ア 有核モデルまでの科学史 イ 微粒子の世界のエネルギー ウ 核構造と原子量 2. 化学結合 ア 電子の状態と周期律 イ イオン結合・共有結合 ウ 分子の形と極性 3. 物質の構造と性質

化学 I における教材内容取り扱いの要点, (備考)	3 年(物理 II ~ 3 単位)
<p>ねらい 粒子 (static) 概念と, その適用</p> <p>1. 化学的粒子観を探究史的に取り扱う。</p> <p>ア 古代物質観から原子説をへて分子説まで。</p> <p>イ 物質と電気との関連を帯電粒子の科学史として現象面から取り扱う。</p> <p>2. 分子説から, モル概念と式量の数値との関連を理解。</p> <p>ア, イ 気体反応の法則と分子説から, 比較量としての式量, 原子価の概念をひきだし, アボガドロ数と結ぶ。</p> <p>3. モデルをまじえ, 化学式の基礎知識を学習する。</p> <p>ア 酢酸, 食塩などの粒子モデルから導入する。</p> <p>イ 反応式の基礎的知識と, その取り扱い方を理解する。</p>	<p>(8) 原子</p> <p>1. 原子の構造</p> <p>ア 光の粒子性, 波動性</p> <p>イ 原子模型(ボーアモデル)</p> <p>ウ 電子のエネルギー単位</p> <p>○実験 (スペクトルの観察)</p>
<p>ねらい 粒子 (dynamic) 性とエネルギー</p> <p>1. 気体分子の拡散, 圧力から, 熱運動する粒子として, 気体の通性を理解する。</p> <p>イ 実在気体における R のずれから, 気体分子の占有体積, 位置のエネルギーに留意させる。</p> <p>2. 溶媒粒子のエネルギーと, 温度, 濃度との関連に留意。</p> <p>ア ボルツマン分布則の適用と, ル・シャトリエの法則。</p> <p>イ これらの理論は, すべて溶質粒子の濃度に比例する。</p> <p>3. 粒子モデルと, エネルギー (E_p と E_k) との関連を学習する。</p> <p>ア 三態の物理的性質の比較を, モデル, 資料で学習する。</p> <p>イ 潜熱と分子間力, 熱運動などを物理的観点から捉える。</p>	<p>(9) 運動とエネルギー</p> <p>1. 固体に働く力</p> <p>ア 力のモーメント</p> <p>イ 固体のつりあい</p> <p>2. 回転運動</p> <p>ア 中心力と面積速度</p> <p>イ 回転の波動方程式</p> <p>ウ 角運動量保存の法則</p>
<p>ねらい 粒子(構成的)性とエネルギー, 平衡(物理的)概念</p> <p>1. 核構造と電子の状態を科学史の過程の中で学習する。</p> <p>イ 極微の世界のエネルギーが量子的であることを知る。</p> <p>ウ 同位体と原子量, 質量欠損について軽くふれる。</p> <p>2. 結合の種類と化合物の立体構造, 極性にふれる。</p> <p>ア 電子エネルギー準位と, 元素の周期律との関係。</p> <p>イ 閉殻構造, 結合の方向性, 電子式と構造式との関連。</p> <p>ウ 簡単な分子の形(構造), 量, 極性の三視点を学習する。</p> <p>3. 化学連の構造⇔エネルギー⇔性質の関連を学習する</p>	<p>エ 回転の運動エネルギー</p> <p>(10) 電流</p> <p>1. 電圧と電流</p> <p>ア オームの法則</p> <p>イ ジュール熱</p> <p>ウ キルヒホッフの法則</p> <p>○実験 (オームの法則)</p> <p>○実験 (ホイートストンブリッジ)</p> <p>○実験 (電池の起電力)</p>
	<p>2. 電流と磁界</p> <p>ア 磁界</p> <p>イ 電流が作る磁界</p> <p>○実験 (直線電流が作る磁界)</p> <p>ウ 電流が磁界から受ける力</p>

学期	月	1年(物理1～2単位)	2年(物理1～2単位)	2年(化学1～3単位)
II 学 期	10	ア 作用, 反作用の法則 イ 力のつりあい ウ まさつ力	ケ コンデンサーのエネルギー ○実験(コンデンサーの放電曲線)	ア 結晶(金属, 塩, 分子性)の構造と物理的性質 イ 溶解の構造, 溶解度 ウ コロイドの化学 (4) 物質の反応
		エ 運動の第1法則 オ 運動の第2法則 ○実験(運動の第2法則) カ 等加速度運動と力	(6) 波動 1. 波動 ア 波の性質 イ 横波と縦波 ウ 波の重ね合せの原理 エ 定常数 オ ホイヘンスの法則	1. <u>化学反応と熱</u> ア 熱化学と反応式 イ 反応熱とエネルギー 2. <u>化学平衡</u> ア 反応速度と化学平衡 イ 化学平衡の移動 3. 酸と塩基の反応 ア 電解質と電離
		キ 円運動と向心力 ○実験(円運動) ク 単振動と復元力 ○実験(バネ振子) ○実験(単振子) ケ 遠心力, 慣性力 3. 運動量 ア 運動量と力積	カ 回折, 干渉, 反射, 屈折 2. 音波と発音体 ア 音波の性質 イ 発音体と共振 ○実験(弦の振動) ○実験(気柱の共鳴) ウ ドップラー効果	イ 水素イオン濃度, pH ウ 塩の化学と中和 4. 酸化還元反応 ア 電解の法則と酸化数 イ 電化列と電池 ウ 酸化剤と還元剤 5. 金属の化学 ア 単体, 化合物の性質と電化列
	11 ・ 12	イ 運動量保存の法則 ○実験(運動量保存の法則) (3) エネルギー 1. 力学的エネルギー ア 仕事	(7) 原子と原子核(1) 1. 電子と原子の科学史 ア 電気分解の法則 イ 電気素量 2. 原子核 ア 放射能 イ 半減期	イ アルカリ金属 ウ 第3周期の金属 6. 非金属の化学 ア 単体, 化合物の特性 イ ハロゲン元素 ウ 酸素族と窒素族 7. 炭素の化学 ア 炭化水素
		イ 力学的エネルギー保存の法則 ○実験(バネ振り子のエネルギー保存)	ウ 原子核の反応 エ 核エネルギー	イ 官能基の構造と性質 ウ 酸素を含む化合物 エ 窒素を含む化合物 (備考) ~~~~の部分は, 化学IIの一部をとり入れる。

化学 I における教材内容取扱いの要点 (備考)	3 年 (物理 II ~ 3 単位)
<p>ア 結晶基本三形, 物質の構造と, その性質 (電氣的, 熱的, 力学的) との比較と関連など。</p> <p>イ 物質の構造と溶解のしくみ。固体の溶解度。</p> <p>ウ コロイドの三別, 性質は, 微粒子性と帯電性から学習。</p> <p>ねらい 粒子 (構造的) 性とエネルギー, 平衡と競合の概念</p>	<p>○実験 (電磁力)</p> <p>○実験 (電子の比電荷)</p> <p>3. 電磁誘導</p> <p>ア 電磁誘導の法則</p> <p>イ 相互誘導と自己誘導</p>
<p>1. 熱力学的観点をつまえて, 反応熱, 平衡概念を学習。</p> <p>ア 熱化学反応式 (定圧反応熱) の基礎的事項を理解する。</p> <p>イ 結合エネルギーと反応熱の種類, ヘスの法則を学習。</p> <p>2. 化学反応のなりたちと速度, 化学平衡とその移動を学習。</p> <p>アとイ 反応生じの条件, 速度を左右する因子, 平衡成立の条件とその移動などを, 粒子性とエネルギー面から探究。</p> <p>3. まず電解質として捉え質量作用の法則をすじとして学習。</p> <p>ア 電解質の強弱, 電離平衡から $[H^+]$, K_w, pH の順に学ぶ。</p>	<p>4. 交流と電気振動</p> <p>ア 充流回路</p> <p>○実験 (交流のインピーダンス)</p> <p>イ 共振回路</p> <p>ウ 変圧器</p> <p>エ 電磁波</p>
<p>イとウ pH をふまえ, 塩の加水分解, 指示薬の選定, 中和をへたのち, 塩の基礎知識, 塩の化学で学習を終える。</p> <p>4. 酸化還元反応は, 電子授受の競合で行われることの理解。</p> <p>ア まず, KI 溶液の電解, 電解の法則, 酸化数の概念。</p> <p>イ 単極電池と電化列をへて, 主要な電池の機構を学習。</p> <p>ウ 主要な酸化剤, 還元剤の半反応式と, 酸化還元反応。</p> <p>5. 金属とその化合物の特性を, 周期表電化列の面で学習。</p> <p>ア 単体, 酸化物, 水酸化物などの一般特性を, 電化列の面から比較し, 整理する。</p> <p>イ アルカリ金属の物理化学的特性と周期表との関連を知る。</p> <p>ウ 周期における金属, 酸化物, 水酸化物などの比較化学。</p>	<p>オ 電子工学</p> <p>○実験 (オッシロスコープ)</p> <p>(11) 波 動</p> <p>1. 光波</p> <p>ア 光の反射, 屈折</p> <p>イ 光の干渉, 回折</p> <p>○実験 (回折格子)</p> <p>ウ 偏光</p>
<p>ウ 周期における金属, 酸化物, 水酸化物などの比較化学。</p> <p>6. 非金属の化学では, とくに分子の構造, 極性に留意する。</p> <p>ア 単体, 水素化合物, 酸化物などの比較化学に重点をおく。</p> <p>イ 同族における単体, 水素化合物における比較化学。</p> <p>ウ 同素体, 水素化合物 (H_2S, NH_3) から酸素酸の比較化学。</p> <p>7. 炭素の化学では, 構造と性質, 主な化合物にふれる。</p> <p>ア 炭素化合物の特性, 鎖式炭化水素, 芳香族炭化水素。</p> <p>イ 官能基の構造と特性 (沸点, 融点, 極性, 水溶性)</p> <p>ウ アルコール, アルデヒド, 脂肪酸, エステル, 石炭酸。</p> <p>エ ニトロベンゼン, アニリン, アミノ酸, の基礎的知識。</p> <p>(生物体の化学, 合成高分子化学は, 時配のゆとりに応じて触れたい)</p>	<p>(12) 物理のまとめ</p>

⑥ 時間が余った場合を予想しての配慮

この場合に考えられる具体的対策として、下記のようなものがあげられる。

- ア) 本時のまとめを、項目ごとにややくわしく説明する。
- イ) 本時の学習での留意事項を再確認させる。
- ウ) 授業内容の理解を深めるような補足事項をつけ加える。
- エ) 発問形式を活用し、生徒の答えによって復習をさせる。
- オ) 予め用意してある基本問題を演習させ、学習内容の理解度を自己評価させる。

以上の方法が、余り時間の多少によって、適宜に用いることができるよう、前もってよく考え、上記の留意事項、補足事項、発問の内容、基本問題、などを準備しておくことが必要である。

(2) 授業における教材の精選とその配列

精選された教材とは、与えられた時配の中で、教えるべき事項として選びだされた教材(項目)を指す。

この場合、下線部の時配は50分ではなく、前述(1)に示した時間を差し引いた残り時間(必ずしも一定ではないが、およそ30分位)が学習事項に当てられる。

主題決定から教材の精選までの要領を项目的に示すと次のようになる。

① 主題決定と資料の準備

- ア) 実習校で使用している教科書、できれば他社の教科書もそろえておく。
- イ) 使用している教科書会社の教授資料。
- ウ) 生徒用の参考書、問題集、担当教官から指示されたものならなおよい。
- エ) その他、教科や教育学の専門図書。

② 主題の位置づけと、主題のねらい

ア) まず、単元がどのような主題で構成されているか、本主題はこれまでの学習をどう受け、これからの学習にどう結びつくかなど、単元の流れの中での主題の位置づけを、使用教科書を軸にして明らかにする。

[例]

- | | | |
|-----------------|-----|---|
| (4) 物質の反応 | ねらい | 粒子(構造的)性とエネルギー、平衡と競合の概念 |
| 1. 化学反応と熱 | 1. | 熱力学的要点をふまえて、反応熱、平衡概念を学習。 |
| ア、熱化学と反応式 | ア | 熱化学反応式(定圧反応熱)の基礎的事項を理解する。 |
| イ 反応熱とエネルギー | イ | 結合エネルギーと反応熱の種類、ヘスの法則を学習。 |
| 2. 化学平衡 | 2. | 化学反応のなりたちと速度、化学平衡とその移動を学習。 |
| ア 反応速度と化学平衡 | アとイ | 反応生起の条件を左右する因子、平衡成立の条件 |
| イ 化学平衡の移動 | | とその移動などを、粒子性とエネルギー面から探究。 |
| 3. 酸と塩基の反応 | 3. | まず電解質として捉え質量作用の法則をすじとして学習。 |
| ア 電解質と電離 | ア | 電解質の強弱、電離平衡から $[H^+]$ 、 K_w 、 pH の順に学ぶ。 |
| イ 水素イオン濃度、 pH | イとウ | pH をふまえ、塩の加水分解、指示薬の選定、中和 |
| ウ 塩の化学と中和 | | をへたのち、塩の基礎知識、塩の化学で学習を終える。 |
| 4. 酸化還元反応 | 4. | 酸化還元反応は、電子授受の競合で行われることの理解。 |

イ) 次に、主題学習全体を通じての柱となる〈ねらい〉を、2～3項目自分でまとめてみる。

ウ) 教授資料の主題部分の〈ねらい〉と、自分の〈ねらい〉とを比較検討し、自分で納得できる主題の〈ねらい〉をうちたてる。

エ) 主題のねらいのたてかた

ここでは、主題の学習をひっくり返してみ、どんな立場（あるいは観点）のもとで指導を進めようとしているのか、その概要を示す欄である。

例1 単元計画の中での主題の位置づけとその理由を明らかにする。

主題：酸と塩基 本主題は副単元〈化学平衡〉→〈酸と塩基の反応〉の初めの学習にあたり、次の主題「水素イオン濃度とpH」、「塩の加水分解」の学習との関連づけのため、平衡概念を適用し、 $[H^+]$ の授受による基礎的知識をふまえた酸と塩基の学習を統一する。

例2 主項目のねらいとその関連づけを明らかにする。

主題：酸と塩基 酸・塩基を電解質とみ、これに平衡概念が適用できるような実験事実の観察から(1)電解質と電離平衡、(2)電離度とイオン濃度の学習へ進み、次の授業(3)水素イオン濃度とpHへの導入とする。

例3 実験・実習などの場合は、それを設定した目的、また、技能・態度においては、どこに指導の観点を向けるかを明記する。

設定目的：酸と塩基の中和滴定を通じて、溶液間でのグラム当量の概念を体得させる。

技能・態度：器具、機器に対する正しい扱い方、試薬を適量に使用する習慣、観察と実験に訴え、正確に記録する態度、協力してことにあたる態度。

③ 学習する主要項目の拾いあげ

ア) 使用教科書を中心とし、これに、単元の目標とにらみあわせ ②の〈ねらい〉にふさわしい〈主要項目〉を拾いあげていく。

イ) 生徒用参考書に眼を通し、〈主要項目〉に関する事項の解説を十分に学習していくと、さらにいくつかの下位（小さい）項目が洗いだされてくる。

④ 教材（主要項目）の第一次配列

第一次配列では、主題の〈ねらい〉にそって、すじの通った、流れのよい〈主要項目〉の骨組みをたて、これに必要な小項目をそえていく。

例 電解質と電離（本時の主題）における主項目と小項目

主項目	具体的に学習するための小項目
1. 電解質と電離平衡……………	1) 電解質と非電解質 2) 強電解質と弱電解質
2. 電離度とイオン濃度……………	1) 電解質と電離度 2) 弱電解質の電離平衡 ○○○ ……など。

⑤ 一次配列教材の徹底研究

④で配列された小項目のすべてにわたり、時間配分や生徒の実態をあまり考慮せず、教材そのものに重点をおき、次のように掘り下げを行う。

ア) 小項目のすべてにわたって、説明できるほどよく理解しているか。

イ) 小項目と次の小項目とのすじや流れがうまく教えられるか。

- ウ) 用語, 概念, 法則などの原典, 科学史, エピソード, 実験事実などを調べてあるか。
- エ) どんな情報メディア (言語, 板書, O. H. P ……など) を, どのように適用するか。

⑥ 問題集の活用

授業前に, 教材研究の段階で, 生徒用問題集を活用することは, まず実習生自身の知識や理解度を確かめることができると共に, 授業中での利用や, まとめ, 復習などに活用できる大きな利点をもっている。この場合に用いる問題集は, 教科書に準拠した基本的なものがよい。

ア) まず自分で解いて, あとで解答例と比較し, 良い解答の研究をする。

イ) 知らない所, 解けない所はよく調べて, 必ず解いておくこと。

ウ) どこでつまづき, どこで誤ったか, その原因を明かにしておく。

エ) 授業で用いるか, 宿題にするかなど, 用い方も研究しておく。

⑦ 最終的な精選と配列

ここでは, 生徒の実態をふまえ, 限られた時配 (30分内外) のもとで, 主題の〈ねらい〉を生かし, 生徒の学習活動を進めるために必要な最少限の項目を配列することを目的とする。

このために, ④で拾い出した各小項について, ⑤のウ) やエ), さらに⑥での教材研究をかみあわせ, 指導に要する時間を積算すると, どうしても思いきった教材の切りすてが必要となり, あとに, 必要最少限の教材が残る。

⑧ 学習指導案への移行

教材の精選とは, まず, 主題の「ねらい」を充分吟味し, この「ねらい」あるいは「目標」に沿った質的に重みの異なる種々の材料を多く集め, 次に, これらの材料を, 1時間の授業に適当な量にまでしぼることをいう。

「教材の精選は, その質のミニウム化にある」といわれるのは, このような理由によることを知っておくことは大切である。

さて⑦によって, 必要最少限の教材が残り, 最終的な精選とその配列ができれば, 次の仕事として, この指導計画を「授業案」としてまとめることになる。ここで「授業案」とは何か。また, その「書き方」について, 以下に述べられているから, それを参考にしてもらいたい。

【5】学習指導案 (授業案, 日案, 教案……など) の書きかた

(1) 学習指導案が備えている要件

学校には, 学年別・教科別に学習指導の年間計画が立てられている。はじめに, 各自が担当する部分の位置をこの年間計画で確認してほしい。それが明らかになったら, それぞれが担当する教科内容の単元としての指導計画を考え, そのうえで各時限毎の指導案 (細案・日案) を定める。

学習指導案には, 教える者の授業観が投映される。だから画一的な原型のようなものはない。しかし, 授業に取組む必要上から作成されるものであるから, つねに備えていなければならない要件がある。

それは, ふつう, 次のように考えられている。

- ① 指導目標が明らかになっていること。
- ② 教材研究の成果を盛り込むこと。
- ③ 教具, 教材の準備が明示されること。

- ④ 適切な学習過程と形態が明示されること。
- ⑤ 学習者の状態が具体的に述べられていること。
- ⑥ 評価の対象, 目的, 方法が具体的に盛込まれること。

これらの要件がもっている意味は, 指導案の役割をどのように考えるか, それによって種々に変わりうる。指導案に関する見方の例をつぎにあげておこう。

- ① 授業を位置づけるための指導案
- ② 認識を育てる指導案
- ③ 授業の中の子どもを正しくとらえるための指導案
- ④ 仮説としての指導案

(2) 実習生が, 指導の前日までに, 指導教官に提出する指導案の記載事項を要点的に示す。

まず, 指導案には定まった形式はない。これは教科の性格による違いとか, 指導する内容や形態(実験か講義か, 個別かグループか)などによって, それぞれに適した項目や様式のものとなるから, 自分で使いやすいものにすればよい。

後に示す指導案は, 理科で使いやすい形式の一つである。これには, どのタイプの場合でも必要とされる項目を①～⑥に分けて示してみた。以下, 各項目ごとに記入する要領をのべてみる。〈備考〉18頁の表参照

- ① いつ(月日, 曜, 何時間め), どこで(教室), 誰が(実習生名), どの先生(指導教官)の指示のもとで, どの生徒(学年・組)を授業するのかを明示しておく。この場合, 指導される先生の氏名を正確に記載するのが礼儀である。

- ② 教材の流れの中での, 本時の位置を明らかにしておく。

ア 本時の主題 今日授業の主題(題材名)を示す欄。

例 化学量とアボガドロ数

イ 使用教科書 現在実習校で用いている教科書名, 出版社名を示す。

例 ○○館 改訂 化学 I

〈留意事項〉 実験実習の場合や, 授業内容によって, 教科書以外の実験書, プリントなどが主教材として用いられる場合は, それを示しておくこと。

例 化学実験書 石川県高校理化研究会

ウ 単元(互いに関連する教材を一つのまとまりとしたもの)の構成

単元 の 構 成 例	主題の配列	大単元名	物質の構成	
	と	副単元の2	モルの概念	計5時間
	本時の位置	主題1.	分子説と原子量・分子量	1時間
	づけ	2.	化学量とアボガドロ数	2時間 本時(3/5)
		3.	○○○○	2時間
		副単元の3	粒子の構成と化学式	計3時間

◇上例の説明

1. まず, 記入の行数は5～6行前後にまとまるよう工夫する。
2. 最も重要なのは, 本時の主題を中心とする教材の流れであるから, 一つの副単元に, 主題の数が多い場合は, 大単元名や次に学習する副単元の記述はカットし, 「本時の主題」を含めて4～5の主題の配列を示すとよい。
3. 本時(3/5)とあるのは, 副単元の2, モル概念で割りあてられた5時間の第3時間

目の授業にあたることを示している。

③ 本時の指導目標

ア 主題のねらい

主題に対する授業者の教材観、あるいは、全体目標の要旨を示す欄であるが、実習生の場合は、まず、主題をどう捉えるか、また、ここで学習する主項目は何で、その学習の形態や、教材の流れはどうなっているか、などを要点的に示すとよい。

例 主題：酸と塩基 酸・塩基を電解質とみたと、これに平衡概念が適用できるような実験事実の観察から、(1)電解質と電離平衡、(2)電離度とイオン濃度の学習へ進み、次の授業(3)水素イオン濃度とpHへの導入とする。

イ 本時の指導目標

前の主題のねらいのところで、授業における指導観が述べられているから、ここでは主に、主項目の教材内容を中心にして、これをどう扱おうとしているのか、授業者側の目標をやや具体的に示しておくこと。

ウ 理科の指導案における指導目標の記載上の留意点

- 1) まず主項目が何であり、これを支える小項目にどんな教材を割り当てているか。
- 2) この小項目を学習させる具体的な流れと、その目標(認知のさせ方)を示しておく。
- 3) 指導の形態は、おおまかにみて、講義なのか実験なのかも示しておく。

例 電解質と電離平衡(主項目)

小項目 1) 電解質と非電解質 2) 強電解質と弱電解質

ア) 電導度により1)の物質の区別とその分類(酸・塩基・塩)のしかたを学習する。

イ) 濃度変化に対する電導度の観察から2)の物質の電離の状態を考えさせる。

④ どんな順序(授業の過程、あるいは段階)で、どんなことを(教材項目の配列)を学ばせたいのか、そのために、どのメディアをどんな形で活用し、指導の効果をどのようにして捉えるか、といった授業の全てを具体的に、参観者にもわかるように示すところである。

ア 授業の過程 一般に、導入、展開、まとめの三つに区分されている。

1. 導入 出欠点呼、前時の復習、その他導入として取り扱う内容を具体的に明示する。なお、学習に対する動機づけも目的の一つである。

2. 展開

◆ 教材項目の配列とねらい

それぞれの段階でくり出す教材の項目と、そのねらいを明示する。

例 教材項目：分子説の適用

ねらい：分子量・原子量・原子価との関連に発展させる。

◆ メディアの活用と指導の形態

メディアの例：言語(音読、説明、発問、助言、指示、質疑応答……)

視聴覚(板書、教科書、プリント、OHP……)

実験の器具、機器など扱うメディアを示しておく。

指導の形態：グループ活動の指示、発問、机間巡視、助言、質疑応答、板書によるまとめ、ノート指導、口頭発表……

のように、いまの学習のようすが誰にでもわかるように示すこと。

◆ 生徒の活動・指導上の留意点

<生徒の活動> この欄は、指導者のねらいが生徒の行動をへて捉えられるとこ

ろであるから、記述は

㊦ グラフを用い、○○の法則が図示できる

のように、場面設定と、これに対応する生徒の行動を、かんけつに表現する。こうすると、参観者にも授業の分析がしやすくなる。

〈指導上の留意点〉 教材内容と、指導技術の二面で特に注意することをメモする欄である。

教材内容については、まぎらわしいもの(㊦酢と酸性)や、理解が困難と考えられるものなど。

技術については、発問時における生徒の心理、実験における指示、注意、モデルや機器の取扱いなど。

◆ 時配

〈計画欄〉 授業前に計画された時配を、分単位で記入する。

おおまかには、例えば、導入(8)、展開(35)、まとめ(7)となるが、実習生の場合は、できるだけ細かく、小項目ごとに時配を計画し記載する。

〈実施欄〉 授業で実際に要した時間を記入し、反省の資料とする。

⑤ 事前の準備

授業前に準備しておかなければならない資料・器具・薬品を明記しておく。これら教材・教具類は教師用と生徒用とに分類し、その種類や数も書きこんでくと、授業の前に再点検することができる。

⑥ 留意メモ欄

授業に関して特にメモしておかなければならない指導上の留意事項(ねらい、発問、説明、板書、教具の取扱い方、危険の防止など)を記入しておく。

◎ 指導案の記載に用いられる表現の例

1. よく指導案の中で、○○を理解させる、とか、活用をはかる……という表現があるが、この場合留意しなければならないことは、知識や理解がどの程度までか、また、理解させたということをどのようにして知ることができるのか……であり、生徒の側から捉えられるように具体的な行動として、表わされる表現法を用いるのがよい。

㊦ 知識：命名できる、再現できる、選択できる、定義が答えられる

理解：……が説明できる、……が一般化できる、分類できる、計算できる

観察：記録する、比較する、写生する、みる、触れる

実験：装置が組み立てられる、天秤で重さがはかれる、顕微鏡が正しく操作できる、温度計の正しい読み方ができる

2. 見る能力と考える能力に関する表現の例

事実をありのままに見る能力

比較観察する能力

数量的にみる能力

問題をつかむ能力

原理を応用する能力

事実から推論する能力

すじの通った考え方を考える能力

分析的に判断する能力

総合的に判断する能力

普遍化する能力

結果を予想する能力

3. 技術的能力に関する表現の例

資材，資料を集める能力

材料をこなす能力

飼育，栽培する能力

整理・整頓する能力

工作をする能力

記録，図表をつくる能力

4. 態度に関する表現の例

環境に興味をもつ態度

計画的に行動する態度

協力してことに当る態度

道理を理解し，これに従う態度

新しい考えをとり入れる態度

自然の調和や恵みを感じ得る態度

生命を尊び，生物を愛育する態度

事実を尊重し，実証する態度

注意深く正確に行動する態度

自ら進んで究明する態度

根気よく物事をやりとげる態度

新しいものを作り出す態度

正しいことを実行に移す態度

科学を日常生活にとり入れる態度

①

科学習指導案

昭和 年 月 日 曜 第 限
 クラス 教室

指導 教官 担当者 学部 専攻 年

本時の主題 使用教科書

②

単元の構成
 主題の配列・時配
 と
 本時の位置づけ

③

本時の指導目標
 ねらい
 主項目の指導目標

④

過程	教材項目の配列・ねらい	メディアの活学習の形態	生徒の活動, 指導上の留意点	時配 計画	配 実施

⑥ 事前の準備					
⑥ 留意メモ					

⑥ 指導上の留意点

〈目的〉 実習生が実際の授業にのぞんで、どんな点に留意しなければならないかを、学習指導面に重点をおき、授業前、授業中、授業後の三つに分けて列記してみる。

(1) 授業前の留意点

(ア) 教室環境の整備

- ① 教室内の採光、換気など、保健上での考慮がはられているか。
- ② 机、椅子など正しく整備、配置されているか。黒板は美しく拭かれているか、また、教卓上に unnecessary のものが置かれていないか点検しておく。

(イ) 授業に使う教具、補助教材の点検

- ① 名簿（名列表）生徒名が正しく読めるか。
- ② チョーク、その色と本数、指示棒。
- ③ 指導案に記載してある準備教具、補助教材の再点検。

(2) 授業時での留意点

(ア) 導入段階での留意点

- ① 実習校における授業開始、終了時での挨拶はどのようになっているかの確認。
- ② 名列点呼のさい「君」「さん」など敬称をどうするか確認。
- ③ まず、落ちついた学習の姿勢をとらせるための生徒管理の技術の計画。

(3) 授業の進め方

- ① 指導計画にそって、時間ちょうどに終るよう努力する。
- ② 時間が余った場合と足りない場合を、前もって考えておきその対策を計画しておくこと。
余った場合 ㊦ 時間に応じた発問内容、問題演習をあらかじめ計画しておく。
足りない時 ㊦ 指導案の中のどこをカットするかを授業前に考えておく。
- ③ 生徒の理解を、発問、質疑応答などにより、確めながら、大多数の生徒のペースにあわせて進めること。
- ④ 板書に要する時間、生徒がノートに写す時間、発問を考えさせる時間など、あらかじめ予定に入れた計画で授業を進めること。
- ⑤ 講義、問答、グループ討議、デモ実験などを折りまぜて、退屈しない効果的な授業に努めること。
- ⑥ 以前学習したことも、じゅうぶん復習、確認しながら学習を進めること。
- ⑦ いま、学ばせている内容が、つねに後の学習内容につながるような指導に努めること。
- ⑧ 話の強弱をつけ、間をうまくとること。実習生の場合、生徒からの質問で予定外の準備していない横道に入らないよう留意すること。

(4) 説明のしかた

- ① 生徒の実態（例、予備知識→数学的準備）をよく確めて、ちょうどよいレベルで話をする。
- ② 高校生に適した、なるべくやさしい用語を用い、厳密すぎて抽象的にならないようにする。とくに、自分特有の用語、記号などを用いないこと。
- ③ 重要なことは、板書、復唱、言いかえ等で十分定着させるようにする。
- ④ 身近な話、歴史的な話、実社会での応用、めずらしい話などをとりまぜて、具体的で理解しやすく、興味のもてるものにする。
- ⑤ 板書によるグラフや図を説明するときは、板書の流れは(3)の④をふまえいま、どこ（例、

たて軸や、よこ軸)の何(例、距離か時間か)を書いているかを十分に説明する。

(5) 黒板の使い方

まず、板書では、みせる、写つさす、活用するの三点から黒板を用いる上での指導上の留意点をあげてみよう。

《ア》みせる、写つさす板書

- ① みさせるためには、光る部分(両側)と、影になる部分(下側)は使わない。
- ② 板書するとき、板書事項を説明するとき、人の部分が影にならないように留意する。
- ③ 生徒がノートに写すべき内容と、そうでない内容を区別しておく。
- ④ 色チョーク(白と黄は見やすい)を使いわけ、効果的な板書とする。
- ⑤ 字は正確で濃く、うしろからでも見える大きさを保ち、みだれのないように留意する。

《イ》板書の内容と活用

- ① 板書事項は精選したものを順序よく、きれいに正確に書く。
- ② 板書事項は残すものと、消すものを区別して、その板書の位置を定めておく。
- ③ 消去の時期を選ぶこと。一度提示したものを消す前に復習させ、消してから質問するといったやり方は、生徒の理解度、授業評価に有効である。
- ④ 残す板書は、授業過程の中での復習、終結の段階での学習の整理に活用できる。

(6) 生徒への発問(助言)

- ① まず、具体的で、答えやすい発問をすること。
- ② 発問では、まず、生徒を指名する前に、全員に考えさせる時間をとること。
- ③ このとき、指名し答えさせる生徒の選び方に注意すること。
- ④ 発問内容と、それに対して予想される答え、あるいは反応のないときなど前もって十分考えておき、次の対応も計画しておく。
- ⑤ 発問のタイミング：生徒に考えさせたり、生徒の理解を確めるためや、学習の刺激(退屈さ)を計り、生徒を管理(注意させる)するために、タイミングのよい発問をすることは有効である。

(7) 生徒からの質問、発言

- ① 指導内容からみて、生徒から予想される質問を前もって十分検討しておく。
- ② 生徒からの発言、質問がズレていても、これを有効に生かす態度を訓練すること。
- ③ 実習生の場合、予定外の質問や、個人的な質問、授業の流れにあわない質問あるいは、質問をうけてもわからない場合、思いつきの返答はしないで、次回、または、授業後個人的に答えるようにする。

(8) 終結段階での留意点

- ① まず、本時で学習した内容のポイント、あるいは整理をする(口述か発問か)。
- ② 次に、学習内容の復習、あるいは課題を具体的な形で提示する。
- ③ 終了時の挨拶をどうするか。実験、実技のときのあと始末を考えておく。
- ④ 実習生の場合、授業後の教卓、黒板の美化は必ず自分ですましておくこと。

(9) 補助教材・教具・教育機器の利用、及び、デモ実験・観察について

- ① 必ず前もって使ってみて、よく練習しておき、所要時間を知っておくこと。
- ② 機器の特性と生徒への影響、効果をよく考え適切に用いる。

例えば、板書に時間のかかりそうな図や、書きにくい図は前もって、スライド、OHP、図表などにしておくと、保存もでき、次の授業にも活用できる。

また、三次元的なものは、できるだけ立体モデルを用い、教室でできそうもない動きのあ

るものは、VTRや映画を用いることができる。

③ 図・モデルの指導

図・モデルを用いて指導する時は、まず、何を説明するための図・モデルなのかを明らかにする。この場合、図・モデルは実物そのものだけでなく、抽象的で、限界があることをわきまえ、具体的にわかりやすく説明する工夫が大切である。

- ④ モデル、器具を観察させ説明するときに留意しなければならないことは次の2点、まず、どこからでも見える位置、とくに適当な高さであること。次に遠くの生徒でも、モデル、器具の細部がじゅうぶん観察できるかについての配慮を忘れないこと。

(10) 生徒実験のやりかた……指導の徹底と事故防止に留意する

実験室は教室と違う雰囲気、また広く、生徒も騒ぎがちとなり、注意力も散まになり、思わぬ事故を起こしやすくなるから、実験の事前・事中・事後にわたって生徒の指導をじゅうぶんに行い、指導の徹底を計ることが大切である。

① 事前（実験計画時）の留意事項

- (ア) 実験の目的把握 まず、何のためにこの実験を行うのかを確めること。
- (イ) 予備実験の実施 前もって十分やってみて、その手順、困難点、危険なところをよくつかんでおくこと。
- (ウ) 配当時間の予測 生徒は実験に不慣れであるから、教師実験の1.5～2.0倍くらいかかるとみてよい。
- (エ) 実験材料の計画 個別実験か、グループ実験かを明らかにし、薬品、器具の量を正確にかぞえておくこと。
- (オ) 実験材料の配置 実習時の実験材料は、実験室のどこに配置しておくかと効率がいかなの検討をしておくこと。
- (カ) 後始末の計画 次の時間に、別の学級の実験が続いて行われることもあるので、次の点を考慮しておかなければならない。
- あと始末の問題 あと始末は実習生がするのか、生徒にやらせるのか。このどちらかによって数分の違いがでる。そのどちらがよいかは、指導者の教育理念と学習内容の量にかかわる問題である。

② 事中（生徒実験）での留意点

(ア) 生徒実験にかかる前での留意事項

1. まず、実験に関する諸注意がゆきわたる状況を確認してから説明に入ること。
2. 次に、この実験の目的は何か、それをはっきりとさせておくこと。
3. 器具・薬品の説明：実験は、器具・薬品などを使うのであるから、器具の扱い方、機能、薬品の名称、区別、及びそれらのあとかたづけの仕方など、態度の面での育成に重点をおいた指導も心掛けておくこと。
 - ・器具の扱い方、機能については、生徒を前に集めさせ、実際にどのように扱うのかを試してみたり、機能について説明したりして、実際の手順と操作など、生徒の目を通して説明するのが最もよい。
 - ・薬品については、まず配る場合、それを絶対まちがえてはならない。それを間違えてしまえば、危険を伴う場合があるし、そうでなくとも実験の価値は全くなってしまう。それを起こさないようにするためには、試薬の容器にレッテルをはったりするなど、色々な方法で徹底することが必要である。
4. 危険の防止：危険な事は、あらかじめ板書しておくか、あるいは口頭で知らせ、生

徒に復唱させ確認させる。また、有毒ガスの実験の場合には窓を開け、教室の換気をはかるなど、生徒の保健、事故防止にじゅうぶん気をつけること。

5. 観察記録，データーのとり方：観察のしかたやポイント，データーのまとめ方，データーの結果をどうするか，測定誤差の扱いなど，はっきりと頭に入れさせること。

(イ) 生徒実験中の留意点

1. 実験開始直前での生徒の管理，指導。ざわついた状態で実験に移ると，操作を誤ったり事故を起こしやすくなるので，生徒を静めておくことが大切である。そのためには，緊急事故のため実験を中止する場合の教師の合図（例えば，手拍子をうつとか，電灯を消すなど）を知らせておくとか，まず実験の手順をグループで再確認させるなど，いろいろな方法を考えること。
2. 実験時間を決めておき実験を開始させる。実験中は机間巡視し，実験前に言ったこと守られているかどうか。また，遅れている生徒（グループ）には手をそえるなどしてスムーズに実験を終えるようにすべきである。
＜教生実習の場合，教生全員が実験助手として参加すると，実験指導の勉強になるので，指導教官の指示があれば積極的に協力すること＞
3. 決められた時間になったら実験を止めさせ，観察記録，データーのまとめに入る。

(ウ) 実験の後の指導について

1. まず，全員の視線をこちらに向けさせ，次の指示が正しく伝えられるようにする。
2. 時間のある時は，データーのまとめ，データーの発表，討議，結果の整理など，データーの取り扱いをどのようにするかをすばやく判断する。
3. あと始末をさせる場合は，むだのない指示を与え，これを徹底させ，しっかりみとどけること。

7 教育実習における観察・記録・評価

〔観察の意義〕

教育実習では，まず教育の実際を見ること，すなわち観察から始まる。「百聞は一見にしかず」ということわざもあるように，教育はこういうものだ何回も聞かされるよりは，自分の目で教育の実際を見るほうがわかりが早い。しかし「自分の目で見る」といっても，「心ここに在らざれば見れども見えず」で，注意を集中して見なければならぬ。すなわち，心眼を開いて見ることである。

そこで教生は，まず生徒を見る目を養わなければならない。生徒の顔色，目の動きなど，一挙手一投足にも注意をし，それが何の現われであるかがわからなければならない。しかし教育実習では，期間が短く，また常時生徒に接しているわけでもないから，できるだけ生徒を見る目を養うように努力することがたいせつである。すなわち少なくとも，授業時間における学習活動や学校における生活行動などをよく観察することである。

また教育実習では，生徒の観察だけでなく，将来教員となるのであるから，教員の教育活動をよく見ることである。すなわち，授業時間における学習指導をはじめ，その他いろいろな教育活動を参観することである。

以上のようなことから，「教育実習における観察（observation）とは，生徒の学習活動，ならびに教員の教育活動を目でよく見ることである。」ということができる。この場合の「よく見る」とは，事実を客観的にとらえるということである。

〔観察の目的〕

観察の目的にはいろいろあるが、教育実習における観察の主な目的は次のようである。

1. 生徒の学習活動や生活行動の実態を、よく見て理解すること。
2. 教員の教育活動や勤務について、よく見て理解すること。
3. これらを通して、教育的な観察能力や指導能力を養うこと。

このほか、学校の施設・設備、教育環境としての地域社会などを、よく見て理解することは必要であるが、短い教育実習ではあれもこれもと目的を多くしないで、重点的にするのが適切である。

〔授業の参観（みかた）と反省会並に評価〕

(1) 授業参観の留意点

① 参観者のマナー・態度

- (ア) 授業担当者より早めに教室に入る。
- (イ) 教生どうし、または、近くの生徒と話をしない。
- (ウ) 授業中気づいた点を、できるだけ多くメモしておく。
- (エ) 不必要に動き回ることをしない。
- (オ) 他教科の参観は、事前に承諾を得ておく。

② 授業の内容と構成について

できれば、指導案にそって、授業者の意図を理解した上で参観する。

- (ア) 指導の各段階（導入・展開・まとめ）での時間配当の適否。
- (イ) 教材の配列（論理的構成）の良否
- (ウ) 教材の質的内容の妥当性

③ 技術面（指導法）について

ここでは、指導上の留意点が、どの程度生かされているかに着眼。

- (ア) 指導者の態度・服装・姿勢・目立つくせ……など
- (イ) 言語活動における質と量の適否
- (ウ) 板書における質と量の適否
- (エ) 補助教材・教具の取り扱いの良否

④ 生徒について

- (ア) 指導者と生徒との関係の様子
- (イ) 生徒どうしとの関係の様子
- (ウ) 生徒の自主的な行動の様子

(2) 反省会のもち方・進め方

〈目的〉 授業後の反省会は、授業をできるだけ科学的に分析・整理し、次回の授業改善に役立たせるために行う。

〈期日・場所・メンバー〉 原則として、その日のうちの適当な時間と場所とが担当教官から指示される。参加者は、授業者、参観者、担当教官である。

〈反省会のもち方・進め方〉

① 司会者の決定と役割

司会者は授業参観者のもちまわりとし、あらかじめ決めておく。司会者は、授業の留意点が全て洗い出されるよう配慮し、予想される問題点を十分に検討しておく。これは、反省会における多角的な発言を引き出し、討議を円滑に進める上で重要である。

② 授業担当者の感想と反省

時間配当，教材配列，事前の教材研究，指導技術，態度，生徒の行動の観察の様子，その他の留意点などについて，感想と反省を述べる。

⑨ 参観者の感想・意見 ⇒ 授業担当者

発言の場合には，良かった点や疑問点をあげる。後者の場合，できれば，「自分だったらこのようにしたい」と，具体的な形でもち出すと討議しやすくなってくる。

④ 担当教官の感想・批評・意見

⑤ 全体の討議

⑥ 担当教官の総評・まとめ

<備考> 反省会でえられた内容も，実習手帳に記入しておく。

(3) 指導案に基づく授業過程の分析評価

<目的> 本時の授業に対して，担当者が立てた指導案と，実際に展開された学習活動を対比させて，分析・評価を行い，授業の改善を計る。

<担当教官に提出する分析・評価表の一例>

指導者の姿勢・行動	授業時での指導の技術						教材内容の妥当性	時間配当	教材の構成	評価の項目	氏記入者
	情報の修正	情報の受容		情報の提供		発問・発言(質と量)					
		生徒の自主的姿勢	作業活動の抽出	質疑応答の反応	補助教具の活用						
真面目、公平、親切、姿勢、位置、くせなど	修正	学習意欲、態度、自発性などのムード	実習、演習、グループ討議、板書など	生徒とのやりとりは適切か 発言によるゆさぶりは効果的か	準備、扱いかたは充分で効果的か	位置、大きさ、読みやすさ、板書内容、説明、指示、助言、説明などの適切さ、声の大きさなど	分節ごとのまとめとつながり、また質と量	計画面及び実際面での時間配当	指導のねらいと教材内容の論理構成	評価の観点	授業者
										3	昭和 年 月 日 第()限()クラス
										2	
										1	
										0	
										1	
										2	
										3	
										評価の要点説明記入欄	主題名

(物理)科学習指導案		昭和 53 年 10 月 9 日 火 曜 第 3 限			
		クラス	1 年 B 組	教室	物理実験室
指導		倉 教 官	担当者	中 村 一 郎	理学部物理専攻 3 年
本時の主題		放物運動		使用教科書 啓林館物理 I	
単 元 の 構 成	主題の配 列・時配 と 本時の位 置 ず け	1. 力と運動 1-4 いろいろの運動 2. 重力による運動 (4時間) ① 自由落下, 鉛直投げ上げ (1時間) ② 放物運動 (2時間) ……本時は1時間目 (2/4) ③ 終端速度 問題演習 (1時間)			
	ねらい	放物運動は, どのような運動かを, 水平・鉛直に分けて理解させる。			
本 時 の 指 導 目 標	主 項 目 の 指 導 目 標	㊦ 水平方向は, 等速運動であること。 ㊧ 鉛直方向は, 加速度 g の等加速度運動であること。 ㊨ 軌道の方程式は, 放物線になること。 ㊩ 自由落下, 投げ上げ, 水平投射, 斜め投げ上げはすべて同じ加速度 g の等加速度運動であり, 初期条件のちがいによること。			
過 程	教材項目の配列・ねらい	メディアの活用 学 習 の 形 態	生徒の活動指導上の留意点	時 計 画	配 実 施
導 入	<ul style="list-style-type: none"> 出欠点呼 前時の復習 	発問	<ul style="list-style-type: none"> 自由落下と鉛直投げ上げは, 加速度 g の等加速度運動であることを答えさせる。 OHP でまとめの確認をする。 	↑ 5 分 ↓	
展 開	<ul style="list-style-type: none"> 水平投射のデモ実験② 水平投射の運動の予測 同時落球実験器のデモ実験④ 水平投射の運動 	デモ実験 グループ討議 デモ実験 発問 グループ討議	<ul style="list-style-type: none"> 投げたボールの運動の観察をさせる。 速度, 加速度, 軌道の形の予想を自由に話し合わせる。 同時に床につくことを目と耳で確認させる。 水平方向の運動と鉛直方向の運動に分解して考えさせ, 鉛直方向は, 自由落下と同じになることを答えさせる。 速度, 加速度の水平成分鉛直成分を求めさせる。 		
	<ul style="list-style-type: none"> ストロボ写真による解析 (水平投射) 水平投射のまとめ 	教科書 P41 図28 発問	<ul style="list-style-type: none"> 速度, 加速度の水平成分鉛直成分を求めさせる。 水平方向は等速運動, 鉛直方向は加速度 g の等加速度運動であ 	25 分	

	<ul style="list-style-type: none"> ◦斜め投射の導入 ◦ストロボ写真による解析 (斜め投射) ◦斜め投射の式 ◦自由落下、投げ上げ 水平投射、斜め投射の 共通点、相違点 	<p>発問 教科書 P42 図29</p> <p>発問 グループ討議</p> <p>発問 グループ討議</p>	<p>ることを答えさせる。ノートに 筆記。</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦斜め投射の運動の予想をさせる。 ◦速度、加速度の水平成分鉛直成分を求めさせる。 ◦Xとt, Yとt, XとYの式を 答えさせる。 ◦共通点は、鉛直方向に加速度g の等加速度運動であること、相 違点は初期条件によることを答 えさせる。 <p>◦指導目標㊶～㊸の確認。 ノートに筆記させる。</p>	<p>↓</p> <p>↑</p> <p>15分</p> <p>↓</p> <p>↑</p> <p>5分</p> <p>↓</p>	
<p>まとめ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦本時のまとめ ◦次回の予告 	<p>OHP</p>	<p>◦指導目標㊶～㊸の確認。 ノートに筆記させる。</p>		
<p>参考</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦時間が余った場合 ① 少しの場合は、ま とめの前に、デモ実 験㊹のくりかえしと、 まとめをていねいに する。 ② 10分ぐらい余った 時は、問題を解かせ る。 	<p>教科書 問21</p>	<p>◦机間巡視の後、生徒指名し、板 書させ、解説する。</p>		
<p>事前の準備</p>	<p>教科書、導入とまとめのOHP, 同時落球実験器, ボール</p>				
<p>留意メモ</p>	<p>同時落球実験器では、自由落下運動と、水平投射が同時に始まり、同時に床に着くことを、装置の構造を示し、十分納得させる。</p>				

(化学)科学習指導案		昭和 53 年 11 月 7 日 日 曜 第 3 限			
		クラス	2 年 B 組	教室	化学実験室
指導 中 原 吉 晴 教 官		担当者 寺 本 実		理学部化学専攻 4 年	
本時の主題		電解質と電離		使用教科書 ○○社化学1	
単元 の 構 成	主題の配 列・時配 と 本時の位 置づけ	副単元の(3)……………酸と塩基の反応(計8時間) 主題 1. 電解質と電離……………(2時間) 本時は $(\frac{1+1}{8})$ 2. 水素イオン濃度とPH……………(2時間) 3. 塩の化学と中和……………(4時間) 副単元の(4)……………酸化還元反応(次単元 計9時間)			
	ねらい	1) 電解質の強弱, 電離平衡の概念からイオン濃度を経て主題の2に接続させる。 2) 電流値の観察から弱電解質の電離平衡を予測させる。			
本時 の 指 導 目 標	主項目 の 指 導 目 標	主項目①電解質と非電解質と②電離度とイオン濃度 ①の1) 実験に訴え, 電解質と非電解質, また, 電解質には強弱のあることを視覚的に捉えさせる。 2) 酢酸をうすめると, イオン化が進められることを実験的に確かめ, 電離平衡の概念が適用できることを予知させる。 ②の1) ①の情報から電解質と電離度の量的取扱いを学習させる。 2) ①の2) に質量作用の法則があてはめられることを知らせる。			
	過程	教材項目の配列・ねらい	メディアの活用 学習の形態	生徒の活動, 指導上の留意点(◆)	時配 計画 実施
導 入	1. 挨拶, 出欠点呼 2. 復習ア) 本時の学習に備えて, 前時に学習した化学平衡の要点を再認させる。 確認イ) 平衡時における濃度平衡定数Kや反応速度定数k) に対する濃度や温度との関係の把握。		2.のア) 板書による要点解説 2)のイ) 発問(グループ討議) 机間指導 生徒指名 補足説明	2のア) $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$ を例として (g) (g) (g) ◆平衡の概念, 反応速度, 質量作用の法則化など再認させる。 2)のイ)・濃度変化(T一定)に対して, Kやkの値が正しく答えられるか。 ・温度変化(濃度一定)に対してKやkの値が正しく答えられるか。	2 8 10 (20)
	展 開	① 電解質と電離平衡 1. 電解質と非電解質 ア) 電解質とその分類 ・どんなものがあったか。どんな分類ができるか。 イ) 電解質溶液の特性 ・電解質であることを, どのようにして確かめたらよいか。 ・電解質の溶液をうすめると, 電流値はどのよう		1. ア)の発問(グループ討議) ア)板書(分類) 助言 質疑応答 イ)発問(グループ討議) 助言・質疑応答 板書・ノート指導 イ)実験観察 (OHPによる拡大投影)	1. ア)具体的な物質(硫酸, 食塩)として答えられたか。 ア)電解質が酸, 塩基, 塩として分類できることに気付くようになったか。 イ)実験の方法, その装置について話し合い, 要点図を板書させる。 ◆同モル濃度の塩酸と酢酸水溶液を($\frac{1}{10}$)にくりかえしてうすめ, 電流値の変化をグラフに記録させる。

	<p>に変わるか。</p> <p>2. 強電解質と弱電解質</p> <p>ア) 電解質溶液の電離平衡</p> <ul style="list-style-type: none"> 強 (塩酸), 弱 (酢酸) 電解質水溶液の電離の状態は濃度変化と, どんな関係になっているか。 <p>イ) 弱電解質溶液の電離式</p> <p>② 電離度とイオン濃度</p> <p>ア) 電解質と電離度 ()</p> <ul style="list-style-type: none"> 電離度の定義と表わし方 <p>イ) 電離度とイオン濃度</p> <ul style="list-style-type: none"> 電離度と濃度とを用いてイオン濃度を求める。 <p>ウ) 酢酸の電離定数</p> <ul style="list-style-type: none"> 電離平衡と電離定数 電離定数と電離度の2項目を質量作用との関連づける。 	<p>ア) グラフ化</p> <p>ア) OHP (グラフ化) による助言・質疑応答</p> <p>イ) 板書</p> <p>イ) 解説</p> <p>ア) 板書活用</p> <p>ア) 解説</p> <p>イ) 板書</p> <p>イ) 基本問題の演習</p> <p>イ) 机間指導</p> <p>ア) 板書 (質量作用の法則)</p> <p>ア) 質疑応答をくみいれて解説</p> <p>ア) ノート指導</p>	<p>ウ) 同濃度のとき, 酢酸の電流値の小さいことから, 水溶液中の分子イオンの量を予測できるか。</p> <p>ウ) 酢酸の電離式が書けるか。</p> <p>ウ) 酢酸分子の一部が電離しているときの量的取扱いが適用できるか。</p> <p>● ——— 休 み ———</p> $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$ $\left(\frac{\text{mol}}{\ell}\right) \begin{array}{ccc} \text{C-X} & \text{X} & \text{X} \\ & \downarrow & \end{array}$ <p>◆ Xは電離によって失われたもの</p> <p>ア) 電離度 $(\alpha) = \frac{X}{C}$</p> <p>イ) $[\text{H}^+] = C\alpha$ として求められるか。</p> <p>◆ 一般式 $A + B \rightleftharpoons C + D$ のタイプに酢酸の電離式を適用し, 再認の形で電離定数を導きだす。</p> <p>ウ) $[\text{H}^+] = \sqrt{KC}$ より $\alpha = \sqrt{\frac{C}{K}}$ を</p>	<p>12</p> <p>(30)</p> <p>10</p> <p>10</p> <p>20</p> <p>(40)</p>	
ま と め	<p>②の主項目に重点をおき, 再認の形で整理する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 時間に余裕があれば, 基本問題を演習させる。 	<p>板書と口述質問</p> <p>プリント (基本問題)</p>	<p>◆ ノートの整理, まとめができるよう留意して指導する。</p> <p>◆ 演習内容は②のア) イ) ウ)</p>	<p>10</p>	
事 前 の 準 備	<p>1. 器具 電導性簡易試験装置 (40W電球, ソケット, フィーダー線電極, 100V交流電源) 大型試験管10本, 50ml液量計2コ, 100mlビーカー2コ, 洗びん1, OHP1台</p> <p>2. 材料 0.1 (mol/l) の HCl と CH₃COOH, ショトウ, 方眼シート2枚, OHP用サインペン</p> <p>3. 印刷教材 プリント (基本問題) ○○枚</p> <p>4. 指導案 (実習生, 教官用) ○○枚</p>				
備 考	<p>1) 主項目②の理解しやすくさせるため, 導入の2でややくわしく復習, 整理を計る。</p> <p>2) 主項目①の学習指導は助言を生かし, 思考をさせながら探究の形態で学習を進めたい。</p> <p>3) ②のア), イ) では, 溶液の濃度の概念と, その量的取扱いにポイントをおく。</p> <p>4) ②のウ) では, 質量作用の法則の一般式 $A \rightleftharpoons B + C$ から導入, 展開を計る。</p>				

生物科学習指導案（VTR使用例）

主 題 コン虫の変態とホルモン

単
元
の
構
成

単元 動物の発生

副単元 1. 卵発生の経過

2. 発生のしくみ (1) 形成体と誘導作用…………… 3時間

(2) 動物の変態としくみ…………… 2時間

(3) 核と細胞質の相互作用…………… 1時間

上記(2)の主題 ① セキツイ動物の変態とホルモン

② コン虫の変態とホルモン（本時）

本
時
の
目
標

1) カイコを例として、ホルモンのはたらきにより、発生の後期に変態とよばれる急激な形態変化が起るしくみを理解させる。

2) このために、実験を盛りこんだVTRを利用し、生命の神秘さについて、視覚的に認識させる。

3) 実験の結果について、深く考察する場面を盛りこむことにより、単なる受身の授業にならないよう配慮する。

導
入

1) コン虫、特にカイコの飼育経験をきいてみる。

2) 生糸生産の歴史などについて簡単に説明。

5分

展

1. VTR視聴のための予備知識の指導。

ア、カイコの生活史 板書しながら説明。

イ、幼虫の内部構造 チャートを用い、内分泌器官を示す。

ウ、前胸腺とアラタ体のホルモンの働きの概要説明。

① 前胸腺ホルモンのはたらきと分泌状態。

② アラタ体ホルモンのはたらきと分泌の時期。

③ 両ホルモンの協同によるはたらき。

5分

3分

2分

3分

2分

開

2. ビデオ映写及び途中における指導。

映写されるテープの内容	生徒への対応(VTR停止)	
ア, 主としてカイコの生活史の説明		3分
イ, 熟蚕を用い, 頭と胸の境を糸でくくる実験	結果を示す場面の直前に停止し, 予備知識に基いて結果を予測させる。	5分
ウ, イの結果を示す場面	停止し, 各自の予測を再検討させる。	2分
エ, 胸と腹の境をくくる実験	結果を発問する。	3分
オ, エの実験結果を示す場面		
カ, 幼虫の解剖の実写	実物はかなりわかり難いので, 前胸腺を指示する。	3分
キ, 前胸腺の摘出と移植実験	移植された幼虫の変化について発問	2分
ク, キの結果を示す場面		3分
ケ, ガラス管で2ひきの幼虫をつなぐ実験		
コ, 4令幼虫を使ってくくる実験	停止して結果を考えさせる。	2分
サ, 上記の結果を示す場面		2分
シ, 分離腹部の交尾と産卵		
<p>3. まとめ</p> <p>1. カイコでは, 体の途中をくくったり, 切り離したりしても死なない理由を簡単に説明する。</p> <p>2. 5令幼虫に, 4令幼虫のアラタ体を移植するときの結果を考えておく宿題とする。</p>		2分
事前の準備	<p>1. VTRテープ NHK教育放送より録画したもの。</p> <p>2. チャート カイコ幼虫の解剖図。</p>	
留意点	単なる興味に陥らないで, 生命の神秘さの感得, 特に, 発生のおもしろさとしてのホルモンのはたらきを, 遺伝子と関連づける一つの手がかりとする。	