

旧ソ連における統合課程「自然科学」に関する研究(2)

——誌上審議の内容について——

山路 裕 昭*

(平成6年3月15日受理)

A Study on the Integrated Course “Natural Science” in the USSR (2)

——The Discussions about the Draft Syllabus——

Hiroaki YAMAJI

(Received March 15, 1994)

I はじめに

旧ソ連においては、統合課程「自然科学」の教授プログラム案が1988年末に教授法雑誌『学校の生物学』『学校の物理学』『学校の化学』上に発表され、読者による審議が呼びかけられた。そして1989年から、統合課程「自然科学」に関する誌上審議としてそれらの雑誌上に読者のさまざまな意見が公表されている。

そこで本稿では、1989年から1991年までの上記3誌における誌上審議の内容を明らかにし、それらに基づいて統合課程「自然科学」の特質並びにその課題等について考察する。

II 誌上審議の内容

統合課程「自然科学」に関して雑誌上に発表された意見として、ここでは31件を取り上げた。それらの中には、当然のことながら、統合課程の導入を支持する意見と反対する意見とがあり、また支持する意見の中でもさまざまな問題点の指摘や提案などが行われている。(参考文献及び資料参照)

1. 統合課程の導入を支持する意見とその理由

統合課程の導入を支持する意見においては、統合課程が必要な理由や統合課程の長所な

*長崎大学教育学部理科教室

どが指摘されている。それらの主なものは以下の通りである。

○自然の統一的理解と生態学教育の促進

生徒の科学的知識の統一性を保障し、彼らが自然を統一的に理解することを可能とするために統合課程が必要とされる。その背景として現代科学の一般的な特徴（知識統合の傾向や境界科学の発達、さまざまな問題に対する総合的態度の必要性など）が指摘されると同時に、特に生態学の問題の理解や生態学教育の促進と関連させて自然の統一的理解が求められている。すなわち自然及び自然界における人間の位置と役割、さらに「人間－自然－社会」の関係を総合的・統一的に理解することが求められるが、それは従来の分科諸科学の体系的な学習では不可能であり、統合課程によって可能とされている。また従来自然の統一的理解のために必要とされた教科間結合は、実際には十分実現されておらず、むしろ統合課程において教科間結合が実質的に実現されると考えられている。

○多教科性の克服と生徒の学習負担の軽減

教科数の増加、すなわち多教科性の増加は、必然的に各教科に割り当てられる週当りの教授学習時間数の減少をもたらす。そしてそのような週当りの教授学習時間数が少ない教科、特に週1時間の教科は、生徒における学習の過重負担と知識の質の低下をもたらす、学習への興味を損なう。このような状況を改善するために統合課程が必要とされる。

○外国の学校における統合課程の実践

統合は、西欧諸国の学校や若干の社会主義国の学校でも既に導入されている。

○小規模校における自然科学系教科の教師不足の緩和

統合課程の導入にともなって、各分科科学の教師にさらに特別な準備教育を行って統合課程の教師を養成しなければならない。そしてそのような広範な専門を持つ教師は小規模校における教師不足を緩和すると考えられている。また統合課程を担当し得る教師が現実には多数存在することも指摘されている。

○分科科学の体系的学習への基礎づくり

統合課程は、分科科学の体系的学習に取って代わるものではなく、入門課程として、その後の分科科学の体系的学習への基礎を作るとされ、さらに各分科科学の課程のより合理的な構成を促すという指摘もされている。

○人間化・人文主義化という教育のペレストロイカへの対応

○青年の身体的・性的成熟の加速への対応

○情報量の大幅な削減

○教師の自主的・創造的仕事における大きな可能性

○これまでの実験において特に大きな問題は生じていない

2. 統合課程及び提案された教授プログラム案に対する問題点の指摘や提案

統合課程の導入を支持する意見の中では、また同時にさまざまな問題点の指摘や修正の提案などが行われている。それらの主なものは以下の通りである。

○統合課程担当教師の問題

「誰が教えるのか？」に代表されるように、統合課程を担当し得る教師がいないことが指摘され、統合課程のための教師の再教育並びに養成が重要な問題とされている。各

教科はその教授学習方法が互いに異なっていて同一視できないものであり、統合課程専門の教師が必要であると同時に、統合課程に対応する統合された教授法システムを作るべきとする指摘もある。

○学習内容の選択の問題

「コンピュータの取扱いが不十分」「物理学の内容が少ない」「天文学と宇宙飛行学の基礎の取扱いが不十分」などといった自然科学のさまざまな領域の内容の不足が指摘され、一般的な問題が検討され過ぎているとする指摘もある。さらに、人文科学と自然科学との結びつきを内容により反映させようとする意見もある。統合課程の内容の不足を指摘し、充実させるべき内容を提案するこれらの意見がある反面、「文化史の課程を大きく反映させることは、疑問である」というように、特に人文科学の内容を大幅に取り入れることに対する疑問も提出されている。また、学習内容の配列の問題とも関連するが、上級学年生でも理解困難な問題が取り上げられていることに対する疑問が提出されている。

○学習内容の配列の問題

上級学年生でも理解困難な問題が取り上げられていることについて、生徒の学習能力や年齢的特性に基づいて、「簡単なものから複雑なものへ」という原則が守られていないことや学習内容の演繹的な配列が問題として指摘されている。しかしその反面、「演繹的な思考は幼年時代から発達させる必要がある」として、一般的な理論に基づく演繹的な取扱いが不十分とする指摘もなされている。

○統合原理の問題

学習内容の選択・配列の問題とも関連して、提案されている統合課程は、「その中においてさまざまな科学の教科の体系の断片が、総合的ではなくて、順々に示されている」「物理、化学、生物の断片の機械的な結合である」「それは一般的な考え方によって弱く統合されたバラバラのテーマの集まりである」として、「統合」課程として不十分であるとする指摘がなされている。特に、提案されている統合課程は経験的レベルにおいて統合が行われているが、従来の経験的レベルにおける教科間結合が実際には問題を十分解決できなかったにもかかわらず、その教科間結合と同じ線上で統合課程が導入されることには十分な基礎がないとして、統合課程は理論的レベルにおける知識の統合という原理に基づいて行われるべきであるとされる。

○統合課程のための教科書や参考書類、専用の実験室などの要求

統合課程を教授学習するための物質的環境が整備されていないことが指摘されている。

○教科プランにおける統合課程の位置や他教科との関係の明確化の要求

それらを明確に根拠づけることが求められると同時に、自然科学教育全体のペレストロイカの必要性も指摘されている。

○時間数の問題

従来の分科科学に基づく自然科学教育に割り当てられた時間数と比べると、統合課程に割り当てられる時間数は大幅に減少しており、より多くの時間数が要求されている。

○統合教科の導入によって生物学教育が縮小されてはならない。

教科制の特徴が制限されるのではなく、一般中等教育の質とレベルが新しい条件下で正当に保障（むしろ向上）されることである。

- 若干のテーマは、複雑な用語と情報で過重負担になっている
- 非伝統的な作業形式に関する検討が不十分
- 「自然科学」導入に対する不当な行政圧力

3. 統合課程の導入に反対する意見とその理由

統合課程の導入に反対する理由は、基本的には上記2の意見とかなり重複する。すなわち上記2の意見と同じ主旨の理由としては、次のようなものが挙げられる。

- 「簡単なものから複雑なものへ」という原則が守られていない

高学年でようやく理解できるような高度で複雑すぎる概念が与えられているために生徒には理解困難であると指摘され、またこのような統合課程は上級学年で導入すべきであるとする意見もある。
- 諸分科科学の機械的結合である

統合ではなく、混合物であって、体系でも合成でもない。
- 時間数が少なすぎる
- 担当し得る適当な教師がいない
- 中等学校における自然科学的知識の全体系が示されていない

さらにこれら以外に反対理由として挙げられているのは、以下のようなものである。
- 自然科学教育の体系が破壊される

統合課程の導入は、自然に関する科学の基礎についての系統的知識の破壊をもたらすとされ、特に生物学教育の体系が壊され、その教育レベルが低下すると指摘される。
- 生物学教育こそ必要である

生物学が姿を消してしまっても良いのか？いま必要なものは、統合課程ではなくて、生物学の課程の拡大である。
- 統合課程が導入されれば、生物学教師の仕事がなくなる
- 統合課程は真に客観的に必要とされているのか？
- 西欧における統合課程の試みを根拠とすることはできない

III 統合課程「自然科学」の特質と課題

1. 従来の科学教育との質的な違い—「科学の基礎の確実な習得」との関係—

統合課程の導入を支持する意見では、「自然の統一的理解と生態学教育の促進」「多教科性の克服と生徒の学習負担の軽減」「分科科学の体系的学習への基礎づくり」などがその理由あるいは統合課程の長所とされている。これら自体が統合課程「自然科学」の特質とも言えるが、ここで特に指摘したいことは、これらの意見の中では、従来の旧ソ連における科学教育の重要な目標であった「科学の基礎の確実な習得」ということが触れられていないことである。このことは、統合課程を支持する意見において、「科学の基礎の確実な習得」を直接に改善・促進することが統合課程を導入する理由ではないことを意味している。

ところで旧ソ連の科学教育における「科学の基礎の確実な習得」という基本的目標は、1920年代のコンプレックス・システムによる総合的・合科的な生活経験学習を否定する形で確立されたものであり、その具体的な方策として厳密な教科制に基づく科学の基礎の分

科的・系統的な教授学習体制が導入された。すなわち「科学の基礎の確実な習得」と「分科科学の体系的な学習」とは元々密接に結びついたものと考えられてきたのである。しかしながら統合課程は、言うまでもなく形の上では明らかに分科科学の体系的な学習ではなく、むしろ「分科科学の体系的学習に代わるものではなく、分科科学の体系的学習への基礎づくり」と指摘され、また「科学の基礎の確実な習得」には触れられていない。したがって統合課程「自然科学」を支持する意見では、基本的に、統合課程が従来の旧ソ連における科学教育とは質的に異なるもの（質的に異なる目標を志向するもの）として捉えられていると言えよう。

しかしながら統合課程の導入に反対する意見においては、「統合課程の導入は自然に関する科学の基礎についての系統的知識の破壊をもたらす」とされているように、従来からの「科学の基礎の確実な習得」という観点から反対論が述べられている。すなわち統合課程の導入を巡って、従来からの科学教育の重要な原則を一貫して維持していくのか、あるいは（部分的ではあっても）その原則を変更するのかという点において意見が対立していると考えられる。そしてこの問題は、統合課程の内容や自然科学教育全体の中における位置づけの問題とも関連している。

2. 統合課程の内容と自然科学教育全体の中における位置づけの問題

統合課程の内容に関しては、自然科学のさまざまな領域の内容の不足が指摘されると同時に、また各教科の断片の機械的な結合であり、バラバラのテーマの集まりであるという指摘もなされている。いずれの意見も、基本的には、統合課程「自然科学」の導入を支持するものではあるが、前者では統合課程を体系的・分科的科学教育の最初の段階として各分科科学に関する基礎的な情報を積極的に含めようとするものであり、後者では逆に統合課程を体系的・分科的科学教育の一部ではなく、その前段階として、体系的・分科的科学教育とは質的に異なるものとして位置づけていると見ることができる。特に後者の意見に関連して、統合課程を理論的レベルにおける知識の統合という原理に基づいて作成すべきであるという提案がなされているが、これは各分科の系統性にとらわれずに体系的・分科的科学教育とは質的に異なる課程を作成することを明確に求めたものと理解することができる。そしてこれらの意見が統合課程「自然科学」の導入を支持する立場から述べられていることから、従来からの科学教育の原則を変更する意見が必ずしも一貫したものではなく、むしろ原則の変更に関する混乱を認めることができると言えよう。

さらに統合課程「自然科学」の導入に反対する意見の中では、提案されている統合課程の内容が複雑で高度なものであるために「統合課程はもっと上級の学年で導入されるべきである」という指摘がなされている。これは、「科学の基礎の確実な習得」のための「分科科学の体系的な学習」を前提とし、その最終段階として統合課程を位置づけようとする意見と見ることができる。

このように統合課程の内容の問題は、統合課程と分科的・体系的科学教育との関係をどのように見るか、すなわち自然科学教育全体の中で統合課程をどのように位置づけるかという問題と関連づけられ、そしてこれらの問題は、結局は、従来からの旧ソ連における科学教育の原則を一貫して堅持するか、あるいは変更するかという問題と深く結びついているように思われる。

3. 教科間結合と統合課程の関係

教科間結合と統合課程との関係については、2つの考えが提出されている。一つは統合課程によって、従来十分に実現されなかった教科間結合が実現されるであろうとするもので、統合課程を教科間結合の延長線上にとらえる考え方であり、他の一つは統合課程と教科間結合とを質的に異なるものとしなければならないとする考え方である。従来教科間結合は、分科科学の体系的教授という体制下で、それぞれの教科がその系統性を維持しながら、他教科で生徒が獲得する知識や能力と関連づけながら教授学習活動を展開しようとするものであった。したがって統合課程を教科間結合の延長線上にとらえる考え方は、分科的・体系的科学教育の枠内で統合課程を位置づけようとするものであるかもしれない。それに対して統合課程と教科間結合とを質的に異なるものとする考え方は、統合課程を体系的・分科的科学教育とは質的に異なる課程として位置づけていると言えよう。

4. 教師の問題

統合課程を担当し得る教師が既に多数存在するという指摘もあったが、多くの意見ではこの担当教師についての不安が指摘されている。この問題は、誰が教え得るのか、という問題と同時に、どのように教えるのかという問題ともかかわっていると考えられる。すなわち、各々の教科の教授方法論が本質的に異なっているとする立場からは、各教科の教師はそれぞれその固有の教授方法論を習得した専門家であり、統合課程についても統合課程に固有の教授方法論を習得した教師が必要とされる。しかし統合課程の教授方法論が十分に明らかにされていない以上、統合課程の教授方法論に関する参考書類などの作成を求めると同時に、統合課程の担当教師は誰かということが大きな問題として提起されている。

IV おわりに

統合課程「自然科学」に関する誌上審議の内容から明らかになった科学教育の基本原則にかかわる対立及び混乱が、今後どのように展開されていくかは、現時点でははっきりしない。今後、「科学の基礎の確実な習得」という従来からの旧ソ連の科学教育の基本原則に変更を要求した背景についてさらに分析していく予定である。

参考文献 (各文献末の[物-1]等は、資料に対応している)

Физика в школе. №3, 1989

Мнения читателей о курсе «Естествознание», стр. 28-34

И. К. Турьшев, В. Н. Корнеев [物-1]

А. В. Сергеев, А. И. Павленко [物-2]

И. Ю. Гильденков [物-3]

Е. П. Левитан [物-4]

Химия в школе. №3, 1989

Н. Здесенко, Уважаемая редакция!, стр. 101 [化-1]

Биология в школе. №3, 1989

Интегрированный курс «Естествознание». ЗА и ПРОТИВ, стр 48–52

В Ф Шилов, Больше внимания эксперименту [生-1]

Е. И. Долгих, Я – за интегрированный курс [生-2]

В Л Кочарян, Усилить межпредметные связи [生-3]

О. А Тихомиров, Мы – против [生-4]

В. Н Стародуцев, Г. И. Данильченко, Создание интегрированного курса преждевременно [生-5]

К С. Каменева, Меня настораживает [生-6]

Т П. Ильяш, О. А. Штокало, Вопросы остаются [生-7]

Учителя биологии, Хотим участвовать в эксперименте [生-8]

Биология в школе, №5, 1989

Интегрированный курс «Естествознание» за и против, стр 54–57

В И Горовая, В. А Ивановский, М Ф. Тertyшников, Новый курс и новые проблемы [生-9]

Е А Писарчук, О В. Шербан, Эмпирические знания – ненадежная основа интеграции [生-10]

Биология в школе, №6, 1989

Писима в редакцию, стр. 45

В И Солдатенко, Молчать нельзя [生-11]

Интегрированный курс «Естествознание» за и против, стр 48–50

Ю И Полянский, Не могу молчать [生-12]

Н Нуров, Мы тоже против [生-13]

В М. Старущенко, Курс нужен [生-14]

Биология в школе, №1, 1990

Интегрированный курс «Естествознание» за и против, стр 48–50

А. Г Хрипкова, А Н Мягкова, Г. С Калинова, Создание интегрированного курса – объективная необходимость [生-15]

Биология в школе, №3, 1990

Писима в редакцию, стр 51

Учитель биологии, Медлить нельзя [生-16]

Биология в школе, №4, 1990

Н. Н Нечаев, Нам отвечают, стр 52–53 [生-17]

Биология в школе, №5, 1990

А. В Хуторской, Как я понимаю и веду курс естествознания, стр 27–33 [生-18]

Писима в редакцию, стр 48

Учитель биологии, Коллективное мнение [生-19]

Биология в школе, №1, 1991

Интегрированный курс «Естествознание» за и против, стр. 51–53

Т А Пугачева, Первые впечатления [生-20]

Э. А. Потапова, Т. Л. Мостовая, Л. С. Зуева, Опасная поспешность
[生-21]

Т. Н. Купцова [生-22]

В. Ю. Рассохин, Решить должен учитель [生-23]

В. А. Волков, Нужен референдум! [生-24]

Е. А. Писарчук, О. В. Шербан, Еще раз о концепции интеграции
естественнонаучных знаний, стр. 53-55 [生-25]

Биология в школе. №5. 1991

И. Д. Зверев, Интеграция и «интегрированный» предмет, стр. 46-49
[生-26]

[資料：誌上審議の内容]

1 統合課程の導入を支持する意見とその理由

[物-1]

- ・自然科学系教科の一つの教科に統合する考えは、新しいものではなく、そのような課程は一連の資本主義国の学校や近年では若干の社会主義国の学校でも導入されている。
- ・統合課程の長所は、それが生徒の世界観形成を目指していることである。そこでは、生徒における自然及び自然界における人間の位置と役割、そしてきわめて重要な地球的な生態学的変化に関する統一表象の形成に大きな注意が向けられている。
- ・プログラムは、教育の人間化と人文主義化、生徒の学習負担の軽減、各教科における繰り返しの排除、物理、地理、化学、生物の課程のより合理的構成へ向かう傾向がある故に、支持する。
- ・教師の自主的な仕事と創造にとっても大きな可能性を開いている。

[物-2]

- ・統合課程の作成は、人間化と人文主義化の方向における国民教育の根本的改革の要求の結果であり、社会-経済的並びに科学-技術的な進歩の加速を保障する。
- ・物理学の初歩的知識の説明に学習時間の約30%が当てられており、基本的な物理学的概念の形成に大きな注意が払われており、主として帰納的な方法が利用されることは評価される。

[生-1]

- ・第I類型では、マルクス-レーニン主義の認識方法論が認められる（観察とその記録→実験、分析とその解釈→周囲の世界における現象の予言）
- ・教材の選択はうまく行われている。
- ・実験を取り入れた教授方法はよい。

[生-2]

- ・多教科性の克服のために導入するという考え方を支持する。
- ・方法的側面は、第III類型が最も保証されている。

[生-7]

- ・自然科学の教師の多くは、提案された案が見込みのあるものと考えている。唯物論的自然観の形成や徳育及び美育を促進し、周囲の世界に対する意識的態度の発達を促進するであろう。
- ・第II類型が生態学教育に対する生徒の年齢的要求に特に合っていると思われる。
- ・第5学年のプログラムへの遊び的状況の導入は有用と思われる。（さらに第6・7学年で、役割遊びの形の非形式的な授業導入の形式を継続・発展させるべき）
- ・第I類型は、上級学年における科学の体系的学習の基礎として最も良い。例えば、「自然科学」の課程から無機化学への移行は、より短い期間で有機化学への移行の可能性を与え、有機化学は上級学年における生物の課程との結びつきを強化する。また、初歩的な物理・化学概念の導入は、現在困難である化学の用語のより容易な知覚を促すであろう。
- ・プログラムの方法的手続きや野外実習のためのテーマ選択に対する態度は合理的である。
- ・初等学校の課程におけるさまざまな遊び的状況の導入や実践的方向性の強化は有用と思われる。

[生-8]

- ・第I類型は最も良くできている。その実験に参加したい。

[生-9]

- ・自然の学習における分化は、生徒に統一的自然観を形成することを不可能にし、生態学の問題や自然保護の問題の理解を促すことを不可能にしている。自然科学系教科の統合は、それらの欠陥の克服に役立ち、「人間-自然-社会」のシステムの学習を可能にする。
- ・プログラムの長所：
 - ・生徒の教授学習と訓育と発達の統一の考えがある。
 - ・相互関連、完全さ、継承性がある程度考慮されている。
 - ・人間的価値の意義に注意が払われている。
 - ・情報量の大幅な削減
- ・統合課程の導入は、農村の小規模学校における教員不足を緩和するであろう。
- ・教師養成システムの変更が予定される。広範な専門を持つ専門家は、ペレストロイカの実現に貢献する。

[生-10]

- ・統一的な科学的知識の保障の実現に向かっての努力を評価する。従来の教科によっては、科学的世界観、自然と社会の発達の法則の科学的知覚、理解、解釈、思考の発達、周囲の現実と社会的活動に対する理性的態度は不可能であるが故に、知識の統合は合理的で客観的に必要である。

[生-14]

- ・課程は、自然に関する統一的な表象の形成のために必要である。
- ・提案されている内容は生徒に十分理解可能である。
- ・プログラムの知識水準は、入門課程としての水準に十分あっている。
- ・提案のよい部分：
 - ・第1-4学年と第5-7学年の継承性がよい。
 - ・教科間結合の実際的な実現が可能。
 - ・知識の一層の分化のための基礎作り。
 - ・生徒の負担過重の排除。

[生-15] (読者の意見に対するプログラム作成者の回答)

- ・統合課程の作成は、客観的な必然である。知識統合の傾向、科学における境界領域の発達から明らかである。科学の統合、合成が見られ、さまざまな問題に対する総合的態度が必要である。したがって、自然を単一の全体として総合的に学習すること。また自然現象をさまざまな側面から、そしてまた統一的に学習することが必要である。
- ・科学的情報の量の増大に対応して、統合が不可避である。つまり、週1時間の教科を教科プランに含める方向では、学習の負担過重と知識の質の低下をもたらす、生徒の学習への興味を損なうのである。
- ・地球規模の生態学の問題の理解のためには、総合的な態度が必要とされる。しかし各分科科学の体系的な学習では、自然に関する統一的な表象を形成できないし、自然界における人間の位置と役割を明らかにすることもできない。教科間結合は問題を解決していない。この状況下では、自然科学と生態学の知識を含む特別な統合課程を作ることのみが状況を変え得るのである。
- ・青年の肉体的・性的な成熟の加速に対応して、人体とその構造や健康な生活の様式などについてより早く知らせることが必要である。
- ・週1時間の教科の増加や過重負担の解消にも役立つ。外国の例でも、統合課程は生徒の負担を軽減し、教育内容の理解の容易さを高めている。
- ・統合課程においては、生徒の陶冶と訓育に否定的な理論や一般化は存在していないことが、若干の投稿された意見に示されているが、しかしまだ十分に証明はされていない。

- ・統合課程「自然科学」は、入門課程であり、分科科学の体系的教授に取って代わるものではない。
- ・大学における教員養成において、各分科科学の教師にさらに特別な準備教育を行って統合課程の教師の資格を持てるようにしなければならない。そしてこれは、小規模学校における自然科学系教師の問題の解決をも促進する。
- ・プログラムの実践的部分の遂行を可能にするための物質的基盤を作るための作業は既に行われている。
- ・また、既に教科書や参考書が計画されている。
- ・これまでの実験では、生徒は課程に興味を示しており、実験や観察は生徒に好まれている。いまのところ問題がないわけではないが、教科書は生徒に理解可能である。

[生-2.0]

- ・1年間の実験の結果、課程に興味あるものであり、理解可能であり、内容があることを納得させてくれた。

[生-2.3]

- ・プログラム案については、多くの教師が受け入れていない。
- ・統合課程の基本的価値は、それが自然の統一の見解と価値ある方向付けの形成によって生態学教育の目的と課題をより完全に実現する可能性を与えることにある。
- ・案では、従来の生物学の課程に多く存在する形式的な情報の多数がない。生態学的教養が生物学の知識の総和に比例するという主張には賛成できない。
- ・誰がこの課程を教えるのかという意見があるが、この課程を教える多くの教師を知っている。さらに、高等教育を受けた教師や生物学者は、中等レベルの化学、地理、物理の教授の問題を研究する能力を持っている。それらの科学の教授方法は、どのような点で本質的に異なっているというのだろうか？
- ・多くの意見では教科間結合の強化が提案されているが、教科間結合をうまく利用するためには、「自然科学」の課程を教えるよりもより多くの隣接教科に関する知識が要求される。統合課程は、教科間結合をどのように自分の教科に取り込むかという問題で悩むことから教師を開放する。
- ・既に第Ⅱ類型を導入しているが、生徒たちは満足と熱意を持って教科に関

心を示しており、全体として課程をこなしている。自分にもまた同僚教師にも大きな問題は生じていない。

- ・自然科学系の課程で減少した時間数は、自然科学の教授学習の効果的方法である野外実習によって補償される。

[生-2.5]

- ・隣接教科の知識の統合の考え方を支持する。

[生-2.6]

- ・新教科作成の当初の立場と目的、それを学校ベレストロイカの要求と一致させる努力は、注目に値する。
- ・統合教科を作るという課題を立てることは、もしその実施が全体としての自然科学教育の改善と部分的には生物学教育の改善を目指しているならば、その構想を拒否すべきではない。
- ・教育内容の統合は、世界的な傾向である。統合的アプローチは、さまざまなレベルの体系的結びつきの客観的統一性を反映する。統合は、それまでバラバラにされていた部分の補充、発達、そして全体としての連合の過程によって条件づけられ、システムの要素の統一性と組織性の水準を上げることにつながる。統合の過程においては相互関連の範囲が拡大され、そのシステムの個々の部分の機能と認識対象の統一性が整理される。
- ・現代教授学と教授方法学によれば、生徒の教授学習、発達と調育における成功は、生徒における世界の統一性に関する表象の形成、一般的な自然法則に基づいて自分の行動を調節する必要性の理解、生物学の課程における教科内及び教科間結合の解明に依存している。
- ・陶冶における統合は、教科内容の構成に対する体系的態度と相互に結びついて検討される。統合のさまざまなレベルが区別される：自然に関する初歩的で連合した基礎的知識；中間知識—教科の単元、テーマの知識の統合；最後の知識—生物学的理論の学習と結びついた教授学習の最終段階における統合。同時に、自然科学教育の内容のより完全に広範な統合の可能性は除外されていない。
- ・そのような態度は、以前から多くの外国の学校の実践において知られている。

2 統合課程及び提案された教授プログラム案に対する問題点の指摘や提案

[物-1]

- ・誰がこの課程を教えるのか？
- ・第Ⅰ類型が課程のコンセプトに最も合っているが、第Ⅱ・Ⅲ類型は不十分である。
- ・地理学に関する情報は多いが、物理学の内容が少ない。(第Ⅲ類型で、課程の15%であり、物理学的問題の世界観的ならびにポリテニズム的価値が過小評価されている)
- ・若干のテーマは、人工的に「加筆」されている。
- ・「自然科学」という用語そのものが不適当である。

[物-2]

- ・案においては歴史主義の考えが十分に反映されていない。
- ・非伝統的な作業形式(絵や芸術作品における物理的作文、...)についてはより十分な検討が必要である。
- ・美育や情報科学との関係を強化する必要がある。例えばコンピュータの取扱いはもっと取り入れるべきである。また造形芸術に比べて音楽文化の作品は取扱いが不十分である。
- ・人間の学習に際して、心理学的概念、認識過程、人格の情緒的—意志的範囲も検討されるならば、よりよい。自己認識と自己組織化の問題の検討が望まれる。

[物-4]

- ・天文学の基礎として、特に天文学と宇宙飛行学の基礎の導入が必要であるにもかかわらず、案ではそれらの取扱いがきわめて不十分である。
- ・誰がこれを教えるのか？

[生-1]

- ・第5-7学年の目標があまりに一般的で高尚すぎる。
- ・第Ⅰ類型における内容の順序は演繹的方法によっているようであるが、生徒の年齢を考慮すると変更した方がよい。
- ・理論的部分の統合と比べると、実験部分の統合はうまく行われていない。
- ・コンピュータの利用が含まれていない。
- ・学習実験のテーマの明確化、統合、改良が必要。

[生-2]

- ・現行の自然科学系教科に当てられている総時間数に比べると時間数が大幅に削減されている。案の3倍の時間数が欲しい。
- ・第Ⅰ類型の第7学年に第Ⅱ類型の第4章の内容を補充したい。
- ・地理、物理、化学に比べて、生物教材では具体的な対象が検討されておらず、一般的な問題のみが検討されている。具体的な生物学的対象を導入したい。
- ・教科書、作業ノートなどを作れ。

- ・専用の実験室が必要である。

[生-3]

- ・文学、絵画芸術、歴史との教科間結合が不十分である。現代及び歴史的な人文科学との結びつきを考えに入れて、社会科学の見地から自然と社会との相互連関を検討することが重要である。結局諸国家や民族の歴史や文化とのより深い結びつきが子どもの成長に必要である。
- ・教科書作成に対する提案。

[生-5]

- ・各単元は、それ自身の特質に応じた教授方法を有しており、現在のところ自然科学の一般的教授方法というものには存在しておらず、結局プログラムは適当な教授方法論なしで作られている。つまり、物化生地の教師がそれぞれ適切な教授方法と形式を見つけられることが求められている。
- ・自然科学の初歩的レベルにおいて、表面的かつ縮小された学習が教育の人間化と結びついてはとて考えられない。
- ・教科としての生物学は、人間の個性発達のための多くの可能性を有している。その可能性を現実のものとするためには、縮小すべきではない。学習過程で生徒たちの関心や知識への要求、また興味などを考慮した活動の方法を求めべきである。(人間化の意味：生徒の人格、可能性、特性、長所への方向転換であり、生徒の個人的な関心と興味を受け入れることである。そのためには、民謡や遊びの歌の暗唱などを導入して自然科学を人文科学的様式に改造することは自由である。)
- ・生物学の初歩的学習のために、最も大きくて学習困難な問題が選ばれたのか？これらは上級学年でさえ学習が困難である。基本的な教授原理「簡単なことから複雑なことへ」が侵されている。
- ・このようなプログラムでは期待される効果は上げられないし、一般生物学的知識の悪化が見られるであろう。
- ・結局、自然科学の課程の統合は、分科科学の各教科の軽視につながり、自然科学の教師の軽視につながる。統合は、統合される教科の損害をとまなくては駄目であり、また人間化は生徒の思考及び記憶の年齢的特性の軽視を導くべきではない。
- ・次のことを提案する。
「簡単なことから複雑なことへ」に基づいて再検討すべき。
生態学教育を分類学などと結びつけること。
「自然科学」の各単元の時間数を増やすこと。
生物学と関係教科の人間化の可能性を研究すること。
- ・提案されているプログラムは、不十分かつ尚早に作られている。

[生-6]

- ・物化生地の各教授学習方法を同一視することはできない。
- ・生物学はよく訓練された教師が教授すべきであり、適当な教科担任がすべきではない。
- ・生態学の問題が鋭く起こっているが、我々は統合に時間を費やして生態学教育にはあまり注意を払わないであろう。そしてプログラムに規定される歌の暗唱に高価な時間を費やすであろう。
- ・「簡単なことから複雑なことへ」がプログラム案では守られていない。
- ・提案は、実験的な点検を必要とする。

[生-7]

- ・案では、生徒の学習能力や社会的経験、年齢的特性が必ずしも考慮されていない。
- ・第Ⅱ類型にさらに第Ⅲ類型から一連のテーマを移せばよりよい。
- ・若干のテーマの学習順序を変更すべきである。
- ・学習のために紹介されている文献には、また他のものも可能である。
- ・第Ⅲ類型は実現が困難であろう。課程の構造へ文化史の課程を大きく反映させることは、疑問である。それらの教材は興味あるものであるが、生徒はその知覚に対して準備されていない。(自然科学系教科の深く学習するプロ

グラムにそのようなテーマを含めることは目的にあっている)

- ・初等学校のための類型がないのは残念である。
- ・初等学校におけるテーマの中味を一部変更すべきである。
- ・担当教師の養成はどうするのか？
- ・教授法セットはいつ出されるのか？

[生-9]

- ・3つの類型は、一般自然科学教育と呼べるものを作成できるかということになる程度しか答えることができていない。
- ・プログラム案は、統合よりも体系性や全一性の原理を考慮して作成されている。統合は、体系の発展過程を意味し、全一性はその動きの結果である。課程「自然科学」は、「その中においてさまざまな科学の教科の体系の断片が、総合的ではなくて、順々に示されているが故に、統合課程ではない」は正当である。
- ・総合性は、教師と生徒の活動においてのみ示されている。(観察や演示や実験などの数が大きく増えている)
- ・生徒の発達可能性と学習効率はまだ十分に考慮されていない。このことと関連して、プログラム改善の可能性を検討することが勧告される。
- ・教師養成にかんしては、現実にはまだほとんど、問題が解決されていない。
- ・統合に基づく新しい教科書の作成は、まだである。また新しい参考書も必要である。また、教材・教具も必要である。
- ・統合の問題の審議に多くの教育関係者の参加が必要である。

[生-10]

- ・科学的世界観の形成のために教科内及び教科間結合が導入されたが、実際には科学的世界観とその構成部分としての科学的世界観の形成は十分に解決されなかった。したがって、その方針上にある統合課程の導入には、十分な基礎がない。
- ・現代科学の統合の傾向は、客観的に存在する現象であり、学校はその状況を考慮しない訳にはいかない。そして「主要な方法は、個々の教科の学校教育の理論的水準をはっきりと高めることである」
- ・理論的水準は、学校の経験主義と哲学的水準との間の真空を埋めなければならぬ。経験的水準、理論的水準、哲学的水準の相互のつながりは、その上に隣接教科の知識の統合が行われなければならない基礎である。
- ・教科間の統合は、経験主義的水準にあり、尚早である。
- ・生徒も教師も、統合課程に対して準備されていない。
- ・教師の負担軽減の問題を考えなくてはならない。
- ・旧来の教育学や教授法参考書の再検討が必要である。能力ある教授法指導者が必要である。

[生-14]

- ・第Ⅰ類型の第6学年のプログラムでは、物理、化学、生物の断片の機械的な結合である。
- ・一般化の授業が欠けている。
- ・学習順序に一部不適切な部分がある。
- ・実践的部分のバリエーションを指示することが必要である。
- ・情緒的充実、生態学的方向性、地誌学原理の強化が必要である。
- ・教授法コンプレックスの作成の提案。

[生-20] (1年間の実験の結果、)

- ・教科書は、外見も内容も仕上げが必要である。

[生-23]

- ・最終的な決定権は、学校と教師に残されていないなければならない。

[生-25] ([生-10]と関連、[生-15]に対する反論)

- ・統合の経験的レベルの十分さをさらに主張するならば、まず第一に科学的教授方法学的な根拠を与え、その本質と統合される知識内容の選択の原則、基準を明らかにするか、あるいはせめて先導的な研究や広範で内容のある詳

細で信頼できる研究によってその有効性を保障すべきである。

・現代の科学的知識の構造、体系的な内容と機能、これらのパラメーターに沿った知識の論理的な一致の必要性を対象とするならば、必然的に、隣接教科の知識の統合の根本的考え方は、「理論的な原則」でなくてはならない。しかしこの原則は提案された課程の基礎にはない。これゆえに統合課程に反対する意見が生じている。

・知識の統合の必要性はたぶんすべての人が理解している。しかし、提案された課程に賛成の人は、知識がその本質において統合的であることを過小評価しており、反対の人は課程における知識の経験的レベルや低機能の内容に満足していない。

・統合課程は、理論的レベルにおける知識の統合という科学的原理に基づいて作られるべきである。そしてそれは、根拠を持って、性急ななしに、先導的研究の実施とその結果の分析をともなっていなければならない。

・第5-7学年の生徒の抽象的思考について、案は生徒における発達の不十分さを指摘しているにもかかわらず、課程を「自然と人間と社会の相互関連、自然の完全さと進化という一連の一般論に基づいて」構成している。さらにしかも、かりにこの考え方が統合化された教科に一般的であるとしても、その考え方は著者に十分説明してもらわなければ容易には見つけることができない。

・中等段階の生徒の抽象的思考の不十分な発達に関しては、それに単に賛成できないのではなく、断固それを拒絶すべきである。我々の観察では、第5学年のみならず、低学年の生徒たちも一般的に思考することができることを証明している。問題は彼らが抽象的に思考できるかできないかではなく、彼らを誰がどの様に、そして何を教えるかということである。我々は、「演繹的な思考は幼年時代から発達させる必要がある。」と考えている。「個々の生徒は、体系的・統合的に思考することを学ばなければならない。」

・カードの養成、教育的物質的・技術的手段の問題や、授業の新しいコンセプトの問題を検討し、解決すべきである。

・知識の統合に関するコンセプトの基本的立場：

科学的知識は自然・社会、思考の客観的な弁証法的法則性を反映する。知識の選択と統合は、理論的レベルにおいて、すなわち隣接教科の理論的知識の統一体系的に基づいて実施されなければならない。

統合された知識は、教授学習のすべての段階で、実現される。この時、知識の経験的レベルは、教授学習の初歩的段階の特権である。

知識・概念の内容や、教授学習の方法等の分類は、科学的知識の構造・内容・機能に一致しなければならない。

上述のことと関連して、新しい授業のコンセプトが作られなければならない。

[生-26]

- ・各類型に欠点がある。
- ・既に実験が約3年間続けられている。しかし今のところ各教師は一つの類

型のみを実験しているのであって、2つ或いは3つの類型を実践している教師はまったく或いはほとんどいない。

・すべての類型において、世界観の基礎の構造と教材の体系的な統合的組織におけるその役割が十分に研究されておらず、実現もされていない。

・教科プランにおける新教科の位置、他教科との関係や結びつきもより明確に根拠づけるべきである。「自然科学」の導入によって引き起こされるすべての自然科学系教科の理性的変化が必要である。

・上級段階における統合課程の内容に生物学を含めることに関する提案がなされているが、これはより高いレベルで知識を一般化し、多教科性や週1時間の課程を避け、生物界に関する基本的理論的な知識を含む生物学の短縮課程を準備することを可能にする。しかしながら、これは「学校から生物学を追い出す試み」を警戒している人々の不安をかき立てている。実際のところ、必ずしもすべての生徒が学校で生物学を学習しないであろうという否定的な状況が作られており、「自然科学」の課程の実験では、独立教科としての生物学が除かれている。これは、世界の科学的理解や我々の惑星の維持への志向における生物学の役割が指導的であるこの時代においてはバカげたことである。学校における生物学教育の縮小は許されない。

・教科制の特徴が制限されるのではなく、一般中等教育の質とレベルが新しい条件下で正当に保障（むしろ向上）されることである。

・第1類型は、あたかも各教科の知識を機械的に連合しようと思われる。バラバラの素材は、明確な考えで示されていない。

・教材叙述の順序に問題がある。

・プログラムの過重負担の可能性もある。若干のテーマは、複雑な用語と情報によって過重負担となっている。

・いまのところ、課程の寄せ集めを回避することに成功していない。

・「自然科学」に対応する「統合された教授法システム」を作ることももう一つの問題である。

・実験は新しい教科書の作成を要求した。

・最も重要な課題は、教師の養成である。

・実験やコントロールの組織について、少なからざる疑念が述べられている。学校に「自然科学」を導入することに対する行政圧力の不都合さについてのべるべきである。実験の評価、過程と結果の合理性、客観性、その広範な審議が必要である。

・自然科学的知識のすべての構成のバレストロイカが、学校の教授学習内容に新教科を機械的に簡単に挿入することだけではなく、要求されている。

・真に統合された課程は今のところできていない。それは一般的な考え方によって弱く統合されたバラバラのテーマの集まりといった特徴を持っている。

・統一的全体として教科の内容を調和させる統合的結びつきを深い研究においてははっきりと示すことが必要である。

・教授方法コンプレックスの準備が立ち遅れている。

3 統合課程の導入に反対する意見とその理由

[物-3]

・プログラムにおける複雑な概念は、この年齢の農村の生徒には理解困難である。したがって生徒たちは教科に対する興味を失い、統一像は得られないだろう。

このような課程は第7学年以上で導入されるべきである。

[化-1]

・従来の並行的な課程（分科科学の教授）を維持すべきである。自然界においては、簡単なものから複雑なものへという自然の深化・発達が存在する。それは、従来の並行的な課程によって習得されるものである。（統合課程の導入を）急いではいけない。

[生-4]

・自然科学的知識の統合ではなく、諸分科科学の機械的結合である。

・学習される知識は習得のための基礎がないために独断的なものとなる。

・生物学に関する教材は、他の課程におけるものと同様に、断片に引き裂かれている。

・時間数が余りに少なすぎる。

・適当な教師がいない。各分科科学の教師が教えれば、教授の単純化と生徒の知識水準の低下をもたらす。

・中等学校における自然科学的知識の全体系を示すことなく「自然科学」を導入することはできない。（現時点で各分科科学の課程のプログラムは作成されていない）

- ・したがって、
8年制学校で現行の課程を維持すること
複数のプログラムや教科書作成し、教師に選択権を与えること
統合は、上級学年で行われること。

[生-11]

- ・惑星が破局の瀬戸際にあるとき、生物学が姿を消していくことに黙ってはいけぬ。

[生-12]

- ・提案されているプログラムが採用されれば、自然に関する科学の基礎についての生徒の系統的知識の完全な破壊をもたらす、皮相的な態度と自然の基礎法則の無理解をもたらす。
- ・基本的な生物学的知識を必要とするような高度な概念が生徒に与えられるが、生徒には当然理解できないであろう。きっと彼らは何も理解しないであろう。
- ・この混合物（まさに混合物であって、体系でもまた合成でもない）においては、すべての基本的な教授学的原則が破られている。
- ・誰がこれを教えるのか？現在の教師はまったくこれに準備されていない。
- ・この統合課程のためには、教師養成のシステムを作り替え、「多機能な」教師を養成しなくてはならないが、それはすべてを少しずつ知ってはいるが何物も正しくは知らない教師を得るであろう。
- ・統合課程は学校の生物学の教授体系を崩壊させ、学校と社会に大きな損害を与える。
- ・統合課程は、現行の各教科の合計時間数よりもはるかに少ない時間数しか割り当てられていない、プログラムの著者たちが自然科学教育の時間数の大幅な削減を考えているのならば、何をいっても無駄である。

[生-13]

- ・第5-7学年で現行の課程を残すべきである。
- その理由：
3類型の内容は、第10学年生でもようやく理解できるような内容を含んでおり、「簡単なものから複雑なものへ」という教授学的原理が守られていない。
- 知識統合の目的は達成されておらず、物理、化学、生物、地理のテーマが機械的に結びつけられている。
- 統合課程の採用の前に、長期間の準備が必要である。

[生-16]

- ・我々は生物学を知らないために自然を傷つけている。いま必要なのは、

4 その他

[生-17]（読者に対する教育省の回答の一部）

- ・統合課程「自然科学」の導入は、ベレストロイカの視点の一つにすぎない。しかし、まず実験的な点検、研究、そして共和国と教師の同意が必要である。

統合課程ではなく、人々が生物学を知るように、生物学の課程を拡大することである。

[生-18]

- ・第10-11学年において統合課程が可能である。

[生-19]（[生-11]を受けて）

- ・統合課程「自然科学」が導入されれば、自然科学系の教師は仕事なくなる。現行の教科プランを守れ！

[生-21]

- ・提案されている案は、第5-7学年の生徒にとって複雑であり、教師がいけないために実現不可能である。
- ・「自然科学」は、中等学校における生物学教育の体系を壊し、学校に大きな損害を与える。というポリヤンスキーの意見を支持する。
- ・自然の統一表象は、教科間的基礎に基づいて構成される「生態学」の課程が与えることができる。統合課程は生態学の基礎の上に作られるべきである。

[生-22]

- ・ポリヤンスキー（[生-12]）を支持する。
- ・新プログラム案の導入における性急さは、生物学の教授システムを破壊し、実験室を破壊し、過去教師によって形成されてきたものをバラバラにするが故に危険である。
- ・新課程を基準通りに導入することができない誠実な教師達が学校を去らなければならない。

[生-24]

- ・だが「自然科学」に賛成しているのか？自分の利益のためにしているのではないのか？本当に公平で独立した委員会を作り、投票を実施できないか？教育官僚（主義）はそれをひどく恐れている！
- ・誰がこの課程を教えるのか？
教師の労働に対してどのような報酬が得られるのか？
- ・西欧の試みが引用されるが、そこでは統合課程が次第に放棄されていることが秘密にされている。西欧とソビエトでは学校の組織、財政、方向性が大きく異なっており、その単純な模倣はだめである。
- ・教科書についても、現在の生物の教科書がダメなら、どの様な教科書ができるのか？
- ・導入したのちにそれを放棄することはないだろうか？同僚諸君、よく考えよ。

十分に価値ある自然科学教育を保障するために、合理的な類型あるいは許容し得る類型を見つけることが我々の共通の課題である。