

# 과학교사 재교육의 개선방안\*

김정곤·김인호·정계준·김봉곤·구인선

(경상대학교 사범대학 과학교육과)

(1991년 5월 30일 받음)

## I. 연구 목적

과학교사의 재교육에 관해서는 1966년 유네스코(UNESCO)의 “교사의 지위에 관한 권고” 이후 교사의 교육과 재교육을 유기적으로 통합시켜야 한다는 움직임이 일기 시작한 이래 많은 관심을 가지게 되었다. 1975년 경제협력 개발기구(OECD)는 교사의 새로운 역할과 교사교육의 혁신을 주제로 한 회의에서 교직 생애를 통한 단계적인 계속 교육이 강조되었고, 1975년 UNESCO 제35차 국제 교육 회의에서 채택된 “교사의 변화하는 역할과 이것이 직전 및 현직 교육에 미치는 영향에 관한 권고”에서 재교육의 중요성이 크게 강조 되었다.

그동안 재교육의 당면 문제들을 해결하기 위해서 국내 연구로서는 “교원 재교육의 현안과 제안”<sup>1)</sup>, “과학 교사 현직교육”<sup>2)</sup>, “수학교사 재교육에 관한 실태조사 연구”<sup>3)</sup>을 비롯하여, “과학교사 교육에서의 교과교육의 현안과 그 개선”<sup>4)</sup> 등 많은 연구가 이루어져 왔으나, 주로 교사 재교육의 필요성에 대한 강조 및 연수의 현황 조사에 대부분 국한되어 있다. 교사 재교육의 발전적 개선을 하기 위해서 많은 연구 논문들이 국내외의 연수 동향 및 실태 조사에 관해서 발표된 바 있지만<sup>5)</sup> 아직도 현직교사의 재교육에 대한 방향제시와 그에 따른 정책과제를 제시한 연구는 많지 않으므로, 이에

대한 연구는 활발하게 진행되어야 한다고 생각된다. 이에 본 연구에서는 과학교사에게 이루어지고 있는 교사 재교육(일반연수 및 자격연수)의 교육내용과 연수방법의 개선을 위한 기초자료 및 연수교육 정책수립에 필요한 정보를 제공하는 것을 목적으로 한다.

## II. 연구의 필요성

오늘날과 같이 과학적 지식의 급격한 성장은 인간 생활의 질적 향상을 가져왔을 뿐아니라, 동시에 사회적 현대화에 기여하는 기술에도 폭발적으로 응용되고 있으며 따라서 과학기술과 사회간의 상호작용은 많은 변화를 초래하게 되었다. 이렇듯 변모하는 환경에 스스로 적응하고 발전하는 인간 양성을 위한 학교과학은 교육 과정, 학습방법에 있어서 전통적인 방법에서 탈피함으로써만이 그 성과를 거둘수 있다는 것이 오늘날 세계적인 교육사조로 출현되고 있다. 특히 과학교육은 가르치는 교사의 역량에 그 성패가 달려 있기 때문에 교사는 전 교직 생애를 통하여 전문성을 지속적으로 유지 발전해야 함과 동시에 새로운 교육환경의 변화에 적응할 수 있어야 하고, 또 교육내용인 지식과 기술이 변화 발전됨에 따라 교사 자신도 변화되어야 한다. 더우기 오늘날의 과학교육사조가 지식의 습득 못지않게 과학적 태도의 배양을 중시하고 있으므로, 학생들의 사물에 대

\* 이 논문은 1989년도 문교부 학술조성연구비에 의하여 연구되었음.

한 왕성한 탐구의욕을 북돋아주는 지도법이 교사들에게는 잘 다듬어져 있어야 한다. 그러나 교육현장에서는 이 점에 있어서 매우 미흡하다는 지적이 많다.

이상과 같은 관점에서 볼 때 교사의 재교육은 교사로 하여금 그의 직무수행상 필요한 지식과 탐구력을 기르는 지도능력을 갖추도록 하며 과학교육에 대한 바른 가치관을 가지게 하고, 과학교육에 임하는 태도를 시기에 맞게 재정립시키는 기능을 가져야 할 것이다. 현재 우리나라 과학교사의 재교육 제도는 일반연수와 자격연수로 크게 구분되어 시행되고 있으나, 둘다 앞에서 말한 재교육의 기능과는 상당한 거리가 있다. 또한 연수를 받은 일선교사들의 대부분이 자격연수를 승급을 위한 형식적 조치로, 일반연수를 교육관청의 전시효과적인 사업의 일환으로 밖에 인식하지 않은 것도 근원적인 문제점이 내포되어 있기 때문일 것이다. 따라서 이러한 문제점은 해결하여야 할 과제이기에 이에 대한 연구가 조속히 이루어져서 그 실행을 하루 속히 앞당겨야 할 것이다.

### III. 연구 내용 및 방법

연수(일반 및 자격연수)의 실태조사는 연수의 동기 및 필요성에 대한 인식, 제도, 교과과정 내용 및 구성비, 성과 및 효과에 관하여는 영남 지역을 위주로 과학연수교육 이수자를 대상으로 하여 설문조사를 실시하여, 설문 응답결과를 비교 분석하여 현 연수교육의 문제점을 도출하여 개선 방법을 제시하고자 하였다.

### IV. 과학교사 연수 실태조사

#### 1. 연수에 대한 교사의 반응(설문조사)

현재 연수원에서 실시하고 있는 1정 자격연수는<sup>(a)</sup> 교양, 교직, 각과교육 및 특별활동 등의 5개 영역으로 나누어서 실시되고 있다. 연수교육의 실태를 조사하

〈표 1〉 교양(17시간) 과목에 대한 물음입니다.

1. 교양과목에 대하여 선생님은 어떻게 생각하십니까?
  - ① 별로 필요하지 않는 것을 교육받은 것이 불만이다. 39(38)
  - ② 꼭 필요한 것이므로 보다 강화 하였으면 한다. 47(46)
  - ③ 잘 모르겠다. 16(17)
2. 교양과목의 강의 시간은 어떻게 생각하십니까?
  - ① 너무 많은 시간이 배당되었다. 37(36)

- ② 적절한 시간 배당이다. 47(46)
  - ③ 보다 많은 시간을 배당하였으면 한다. 15(15)
  - ④ 잘 모르겠다. 2(2)
  - ⑤ 기타 2(2)
3. 교양은 일반교양과 교직교양으로 구분할 수 있습니까. 지난 연수에서 어떻게 생각하십니까?
    - ① 일반교양이 강조 되었다. 26(27)
    - ② 교직교양이 강조 되었다. 29(31)
    - ③ 적절한 편이다. 27(28)
    - ④ 잘 모르겠다. 9(10)
    - ⑤ 기타 4(4)
  4. 교직교양의 과목 및 시간 수에 대하여 어떻게 생각하십니까?
    - ① 너무 많았다. 34(33)
    - ② 적절했다. 49(45)
    - ③ 너무 적었다. 12(12)
    - ④ 잘 모르겠다. 5(5)
    - ⑤ 기타 3(3)
  5. 교양과목의 수준 및 교육의 질(質)에 대하여 어떻게 생각하십니까?
    - ① 익혀두고 실천할 사항이 많았다. 15(15)
    - ② 혼시적이거나 내용이 빈약한 편이다. 59(58)
    - ③ 시대 착오적인 내용이 많아 시간 낭비만 되었다. 23(23)
    - ④ 관심이 없다. 2(2)
    - ⑤ 기타 3(3)
  6. 교양과목에서 개선해야 될 점이 있다면 어느부분이라고 생각하십니까?
    - ① 배당시간을 줄여야 한다. 3(3)
    - ② 시대에 맞는 교과목을 개발해야 한다. 37(35)
    - ③ 실제 교직생활에 적용되는 강의 내용이어야 한다. 63(59)
    - ④ 교양과목은 개인에게 맡기고 없애는 것이 좋다. 1(1)
    - ⑤ 이대로가 좋다. 0(0)
    - ⑥ 잘 모르겠다. 1(1)
    - ⑦ 기타 1(1)
  7. 교양과목의 강사구성은 어떻게 하는 것이 바람직하겠습니까?
    - ① 사회 저명인사 26(25)
    - ② 대학교수 31(30)
    - ③ 교육계의 원로 31(30)
    - ④ 현재대로 연구사 및 교수 14(13)
    - ⑤ 잘 모르겠다 3(3)

\* ( ) 안의 숫자는 응답인원의 %

기 위하여 5개 영역에 관련한 설문을 작성하여 조사 분석하였다.

〈표 1〉은 교양과목에 대한 설문 응답 결과표이다. 대부분의 교사가 교양 과목의 필요성을 인식하고 있으나 40% 정도의 교사가 교양과목에 대한 불만을 나타낸 것으로 보아 교양 과목의 내용의 보완 및 담당교수의 성의 있는 강의가 절실히 요구 된다고 생각된다. 교양 과목 강의 시간에 대한 응답에서 46% 정도의 교사가 적절하다고 응답하였으나 36%에 해당되는 교사는 교양과목의 시간이 가중하다고 응답하여 교양과목의 시간도 재고해 볼 필요가 있음을 알 수 있다. 일반교양 및 교직교양의 구분에서는 일반교양이 27%, 교직교양이 31% 가량이 각기 강조되고 있음을 지적 했으나, 적절하다는 경우는 28% 정도로 응답하여 교양과목은 비교적 적절한 안배가 된 것으로 나타났다. 교직교양의 과목 및 시간수에 대한 응답에서 적절하였다가 45% 였으나 33% 정도 교사가 너무 많았다고 응답한 것으로 보아 교직 교양의 과목 및 시간은 약간 줄일 수 있는 연구가 바람직하다고 생각된다. 교양과목의 수준 및 질에 대한 응답에서 응답자의 58%가 혼시적이거나 내용이 빈약한 편이라고 응답하였고, 응답자 중 23%는 시대착오적인 내용이 많아 시간 낭비라고 응답한 반면 익혀듣고 실천할 사항이 많았다고 응답한 교사는 단 15% 밖에 안되어 교양과목의 수준이나 질에 상당한 문제점이 있었음을 알 수 있다. 교양과목의 개선해야 될 점에 관한 응답 중 60%가 교직생활에 적용되는 강의 내용이어야 한다는 응답을 하였고 35%는 새대에 맞는 교과목을 개발해야 한다고 응답하여 현 연수 교육에서 교양교육은 실제 교직생활 및 시대에 맞지 않는 교과교육이 실시 되었음을 알 수 있다. 교양과목의 강사구성에 대한 설문응답자 중 대학교수나 교육계 원로의 참여가 바람직하다는 응답이 60% 가량이었고, 반면에 현재대로 연구사 및 교수이어야 한다는 응답은 겨우 13% 정도에 이른 것으로 미루어 연구사의 강사 초빙에 있어 재고할 바를 시사해 주고 있다. 따라서 교양과목의 시간 배당, 수주 및 질적인 면의 개선과 강사진 구성에 대한 재고가 있어야 할 것으로 사료된다. 이를 위해서는 교직생활에 적용될 수 있는 강의 내용과 시대에 알맞는 교양과목의 개발이 요구되며 강의를 담당하는 강사들의 선정은 가급적이면 교육계의 원로와 대학교수들의 다수 참여를 기대하는 바임을 고려하여 운용함이 바람직하다고 생각한다.

〈표 2〉에 교직과목에 대한 설문 그 결과를 요약하였다. 교직 과목과 시간수에 대한 설문의 응답자 중

〈표 2〉 교직과목에 대한 설문입니다.

1. 교직과목은 5개 영역의 17과목으로 29시간이 편성 되어 있었습니다. 과목과 시간수에 대하여 어떻게 생각하십니까?
  - ① 과목의 나열과 시간이 많았다. 43(42)
  - ② 적당하였다. 43(42)
  - ③ 너무 적었다. 11(11)
  - ④ 잘 모르겠다. 6(6)
2. 교직과목의 수준 및 질(質)에 대하여 어떻게 생각하십니까?
  - ① 너무 학술적이고 어려웠다. 9(9)
  - ② 이미 알고 있거나 평이한 내용이였다. 33(32)
  - ③ 교육현장에서 적용할 중요한 내용이 많았다. 17(17)
  - ④ 교육현장에 적용하기 어려운 이상론이 대부분이였다. 44(43)
  - ⑤ 잘 모르겠다. 0(0)
3. 교직과목의 중요성 또는 필요성에 대하여 평소에 어떻게 생각하십니까?
  - ① 교직생활에 매우 중요하므로 연수과정에 반드시 필요하다. 59(57)
  - ② 일반 교육학 이론의 과목 및 시간수는 줄여야 한다. 37(36)
  - ③ 교직의 전문성이 인정되지 않으므로 필요성을 느끼지 못한다. 6(6)
  - ④ 관심이 없거나 잘 모르겠다. 0(0)
  - ⑤ 기타 1(1)
4. 교직과목에 개선점이 있다면 어느 부분이라고 생각하십니까?
  - ① 일반교육학이론을 강화해야 한다. 15(14)
  - ② 각과 교육론이 강화되어야 한다. 56(53)
  - ③ 교과목 및 시간수를 줄여야 한다. 20(19)
  - ④ 교과목 및 시간수를 늘여야 한다. 3(3)
  - ⑤ 이대로가 좋다. 6(6)
  - ⑥ 기타 5(5)
5. 교직과목의 강사는 어떻게 구성하는 것이 좋다고 생각하십니까?
  - ① 대학교수 44(43)
  - ② 연구사 및 장학사 8(8)
  - ③ 현재대로 대학교수와 연구사 42(41)
  - ④ 잘 모르겠다 8(8)
  - ⑤ 기타 1(1)

\* ( ) 안은 응답자의 %

42%가 과목의 나열과 시간이 많았다고 답하였고, 또한 42%가 적당하다고 응답하여 답다고 하는 응답자

와 적당하다고 하는 응답자수가 같은 수로 나타났다. 교직과목의 질에 대한 설문에서 43%가 교육현장에 적용키 어려운 이상론이라고 응답하고 또 32%의 응답자가 이미 알고 있거나 평이한 내용이라고 응답한 반면 교육현장에서 적용할 중요한 내용이 많았다고 응답한 교사는 단 17%에 지나지 않아서 교직과목의 수준 및 질도 개선해야 할 점이 있음을 알 수 있다. 교직과목의 중요성 또한 필요성에 대한 응답자 중 57%가 교직과정이 중요하므로 꼭 필요하다고 답하였고 36%가 일반 교육학 이론의 과목 및 시간수는 줄여야한다고 응답하였다. 이상과 같은 설문에서와 같이 대부분의 교사들은 현장교육에서 교직과목은 꼭 필요한 과목이라 인식하였으나 현재 실시되고 있는 연수과정의 교직과목에 약간의 회의적인 생각을 가지고 있는 것으로 생각되어 이의 개선책이 요구된다. 즉 너무 현실과 동떨어진 이상론 보다 실제 현장에서 적용할 수 있는 교직과목에 대한 연수가 될 수 있도록 연구 검토되어야 할 것으로 생각된다. 교직과목의 개선점에 관한 설문 응답자 중 53%가 각과 교육론이 강화되어야 한다고 답한 반면 일반교육학 이론을 강화 해야한다는 응답자는 14%에 지나지 않았고 교과목 및 시간수도 줄여야 한다고 응답한 교사가 19%나 되어 대부분 교사는 교육관이 이론보다는 각과 교육을 강조 해야한다는 것을 강조하였다. 교직과목 강사구성에 대한 설문 응답에서 대학교수가 43%였고 현재와 같이 대학 교수 및 연구사로 구성하는 것이 바람직하다고 41%로 응답하여 교직과목의 강사 구성은 대학교수의 참여를 희망하고 있으며 아울러 현장교육의 실태를 감안할 때 연구사도 배려해야 함을 시사해 주고 있다.

〈표 3〉 전공영역에는 새로운 동향과 실험실습으로 크게 나눌 수 있습니다.

\* 다음은 새로운 동향에 관한 물음입니다.

1. 새로운 동향은 10여개 주제, 총 43시간으로 강의가 이루어져 있습니다. 교과 주제와 강의 시간에 대하여 어떻게 생각하십니까?
  - ① 교과 주제 수와 시간수 모두 너무 많았다. 13(13)
  - ② 교과 주제 수는 많았으나 시간수는 적당하였다. 18(17)
  - ③ 교과 주제 수는 적당하였지만 시간이 부족하였다. 46(44)
  - ④ 교과 주제 수와 시간이 적당하였다. 17(16)
  - ⑤ 교과 주제 수와 시간수가 모두 부족하였다. 6(6)
  - ⑥ 기타 4(4)

2. 전공영역의 새로운 동향은 대부분 대학 교수에 의해서 이루어졌습니다. 이 영역의 강의 내용에 대하여 어떻게 생각하십니까?

- ① 강의하는 교수의 전공 영역에 지나치게 치우쳤다. 57(55)
  - ② 전공영역의 새로운 동향을 많이 알게 되었다. 28(27)
  - ③ 대학에서 이미 배웠던 기초이론 이었다. 16(16)
  - ④ 관심이 없어서 잘 모르겠다. 0(0)
  - ⑤ 기타 2(2)
3. 새로운 동향의 강의 수준과 질(質)에 대하여 어떻게 생각하십니까?
- ① 현장학교 교육과 관련이 없고 어려웠다. 54(52)
  - ② 보통이다. 32(31)
  - ③ 현장학교 교육과 관련이 깊고, 쉽게 이해할 수 있었다. 14(14)
  - ④ 이 영역을 연수교육에 넣은 취지를 잘 모르겠다. 1(1)
  - ⑤ 관심이 없어 잘 모르겠다. 1(1)
  - ⑥ 기타 2(2)

4. 현재 선생님께서는 담당 교과목의 동향에 대하여 어느정도 알고 있다고 생각되니까?

- ① 잘 알고 있다. 27(26)
- ② 잘 모르고 있다. 24(23)
- ③ 내가 알고 있는 것이 어느 수준인지 잘 모르겠다. 52(51)

5. 새로운 동향에 대하여 개선되어야 할 점이 있다면 어느 부분이라 생각 합니까?

- ① 전문지식의 강의를 지양해야 한다. 7(7)
- ② 교과목을 축소하여 보다 깊이있는 강의가 되었으면 한다. 15(14)
- ③ 최신 연구동향 및 실생활에 관련된 연구에 관한 강의가 있었으면 한다. 78(73)
- ④ 각과교육의 최근 동향을 보다 강조해야 한다. 4(4)
- ⑤ 기타 3(3)

\* 실험 실습(28시간)에 관한 물음입니다.

실험은 현직 교사들의 강사진에 의한 전달강습 형태입니다.

6. 지난 연수에서 각과 실험실습(14항 28시간) 시간에 실험은 어느정도 이루어졌다고 생각하십니까?

- ① 모두 잘 되었다. 28(27)
- ② 실패한 실험도 있었다. 65(63)
- ③ 잘 못된 편이다. 11(11)

7. 각과 실험실습에서 다음 사항들을 강의를 받았습니까?

- ① 실험의 기초이론 및 원리 44(21)
- ② 기초 실험 조작의 원리 및 이유 44(21)
- ③ 실험 재료(시약 및 기구) 선정에 따른 이유 20(10)
- ④ 실험 방법의 개선방안 16(8)
- ⑤ 실험 오차의 요인분석 41(20)
- ⑥ 실험에서 주의사항 38(18)
- ⑦ 기타 6(3)

8. 위 문항(4문의 각항)에 대하여 어느 정도 알고 있다고 생각합니까?

- ① 교과서에 나오는 실험은 모두 정확하게 알고 있다. 16(16)
- ② 정확한지는 잘 모르겠으나 대략 알고 있다. 59(57)
- ③ 다소 잘 모르는 편이다. 8(8)
- ④ 모르는 부분도 가끔 있다. 19(18)
- ⑤ 현장교육에 중요하지 않으므로 관심이 없다. 1(1)

9. 위 문항(8문의 각항)의 강의를 수행하지 못했다면 그 이유는 무엇 때문이라고 생각하십니까?

- ① 강사가 무관심하기 때문이다. 19(18)
- ② 학습자가 무관심하기 때문이다. 24(23)
- ③ 강사가 잘 모르고 있다고 생각된다. 8(8)
- ④ 몰라도 학생지도에 상관이 없기 때문에 무시되었다. 14(13)
- ⑤ 학습자 이미 알고 있다고 생각되기 때문이다. 29(27)
- ⑥ 기타 12(11)

10. 실험실습이 현직교사들의 전달강습에 의해 이루어지고 있는데 어떻게 생각하십니까?

- ① 동료 교사에 의해 이루어 지므로 부담이 없어 좋다. 13(12)
- ② 경험자에 의해 이루어 지므로 현장교육에 많은 도움이 된다. 38(36)
- ③ 의문점을 스스로 해결해야 하므로 여전히 남아있어 좋지 않다. 31(29)
- ④ 실험의 기초이론 및 원리를 생각하지 않고 수업하므로 좋지 않다. 18(17)
- ⑤ 잘 모르겠다. 3(3)
- ⑥ 기타 3(3)

11. 실험실습을 과학 일반연수와 비교하여 어떻게 생각하십니까?

- ① 일반연수와 크게 다를바 없다. 50(49)
- ② 일반연수와 꼭 같다. 13(13)

- ③ 일반연수와는 다소 다르다. 32(31)
- ④ 일반연수와는 크게 다르다. 7(7)
- ⑤ 기타 1(1)

12. 실험실습 면에서 개선점이 있다면 어느 부분이라고 생각하십니까?

- ① 강사구성을 바꾸어야 한다. 7(6)
- ② 실험내용의 개선이 요구된다. 34(31)
- ③ 실험여건(기기 및 재료)을 개선해야 한다. 55(5)
- ④ 잘모르겠으나 변화는 있어야 한다. 10(9)
- ⑤ 이대료가 좋다. 1(1)
- ⑥ 기타 4(4)

\* ( )안의 숫자는 응답자의 %

〈표 3〉은 전공영역의 새로운 동향 및 실험실습에 관한 설문 및 응답결과표이다. 교과주제와 강의시간에 대한 설문에서 교과주제수가 적당하였다가 44%로 응답하여 주제수에 비해 시간수가 너무적게 편성되어 있음을 알 수 있었다. 전공영역의 새로운 동향에 대한 강의 내용에 대한 설문 응답에서 55%가 강의 교수의 전공 영역에 너무 치우쳤다고 응답하였고, 응답자 중 27% 정도가 전공 영역에서 새로운 동향을 많이 알게 되었다고 응답하였다.

이 설문에서 전공영역의 새로운 동향에서 강의 교수가 전공분야의 새로운 동향을 소개하기보다는 강의 교수의 전공영역에 너무 치우친 점이 있었음을 알 수 있었다. 강의 수준과 질에 대한 설문응답에서 응답자 중 52%가 현장교육과 관련이 없다고 응답하였고, 31%는 보통이라고 응답한 반면 14%는 현장교육과 관련이 깊고 쉽게 이해할 수 있었다고 응답하였다. 담당과목의 동향에 대한 설문응답에서 51% 정도가 본인이 알고 있는 수준이 어느수준인지 잘 모르겠다고 응답하였고 또한 23% 정도는 잘 모르고 있다고 응답하여 74% 정도가 담당과목의 동향을 잘 모르고 있는데 반하여 잘 알고 있다고 응답한 교사는 26% 정도였음을 알 수 있다. 새로운 동향에 대한 개선점에 관한 설문에서 73%가 최신 연구동향 및 실생활에 관련된 연구에 관한 강의가 필요하다고 응답하여 최근 연구동향 및 실생활에 관련된 연구에 관한 강의를 보강해야 한다고 하는 것을, 현직교사들이 인식하고 있는 2, 3번의 설문에 연수 교사들의 응답과는 상치되고 있음을 알 수 있다. 각과 실험실습 시간에 실험에 관한 설문응답에서 실패한 실험도 있었다고 하는 응답이 63%인 반면 모두 잘 되었다가 27%이고 잘못된편이다가 11% 정도여서 교사들의 각과 실험실습 연수에 문제점이 있음을

알 수 있다. 각과 실험실습에서 강의 내용에 대한 응답이 비교적 고른 분포를 보여 강의 내용상에는 별 하자가 없는 것으로 나타났다. 실험실습 이해도에 관한 설문에서 정확한지는 모르겠으나 대략 알고 있다고 하는 응답이 57%였고, 모두 정확하게 알고 있다가 16%였고, 다소 잘 모르는 편이다와 모르는 부분이 가끔 있다에 대한 응답이 26%나 되어 실험실습에 관한 현장 교육에서 교사자신도 잘 모르는 상태에서 실험실습 수업이 진행되고 있어 실험실습교육에 큰 문제점이 있음을 시사해 주고 있다. 강의 수행의 충실도가 미흡한 이유에 관한 설문 응답 중에서 27%가 이미 학습자가 알고 있기 때문이라고 하였고, 23%는 학습자의 무관심, 18%는 강사의 무관심으로 응답하였고, 몰라도 학생지도에 상관없기 때문이라는 응답도 13%나 되어서 교사들이 현장교육에서 실험실습의 중요성을 인식하고 있지 않음을 알 수 있다. 현직교사들의 전달 강습에 의한 실험실습에 관한 설문 응답중 36%가 경험자에 의해 이루어지므로 현장교육에 도움이 된다고 응답하였으나, 응답자 중 29%가 의문점이 여전히 남아 있어서 좋지 않다고 응답하고 또 17%가 실험의 기초원리를 모르는 상태에서 수업하므로 좋지 않다고 응답하여 현직교사의 실험실습 전달 강습에도 많은 문제점이 내포되고 있음을 알 수 있다. 실험실습을 과학 일반연수와 비교에 대한 설문응답에서 일반연수에 크게 다를 바 없다고 응답한 교사가 49%이고 일반 연수와 같다고 응답한 교사가 13%인데 반하여, 일반연수와 다소 다르다고 응답한 교사가 31%였다. 이와같이 실험실습에 관한 연수가 과학일반연수와 별로 다를 바 없다고 하는 교사들의 의견이 다수여서 실험실습에 관한 연수 교육이 개선되어야 함을 알 수 있다. 실험실습연수의 개선에 관한 설문응답에서 80% 이상이 실험내용 및 실험여건을 개선해야 한다고 응답하여 실험 실습이 내용 및 여건이 개선되어야 함을 인식할 수 있다.

〈표 4〉 각과교육(59시간)은 교육과정과 교재내용, 수업의 실제, 학습지도안 및 학습평가로 이루어져 있습니다.

\* 다음은 각과교육에 관한 물음입니다.

1. 전공에서 교육과정과 교재내용 및 학습지도안이 11시간 배당되어 있습니다. 이 분야의 과목수와 시간수에 대하여 어떻게 생각하십니까?
  - ① 너무 많이 배당되어 있다. 35(34)
  - ② 이대로가 적당하다. 43(42)
  - ③ 보다 많이 늘여야 한다. 18(18)
  - ④ 잘 모르겠다. 7(7)

2. 교육과정과 교재내용 및 학습지도안 부분의 강의 수준과 질(質)에 대하여 어떻게 생각하십니까?

- ① 수준이 낮고 새로운 것이 없어 무의미 하였다. 48(47)
- ② 적절한 편이다. 5(5)
- ③ 매우 가치가 있었다. 5(5)
- ④ 잘 모르겠다. 10(10)

\* 과학과 수업의 실체는 34시간으로 강의, 실습 및 토의시간으로 현직교사들에 의해 시범수업 형태로 이루어졌습니다.

3. 과학과 수업의 실제 영역의 교육 중에서 다음 사항들에 대하여 강의를 받았습니까?

- ① 학교 과학교육의 목표 27(16)
- ② 학교 과학교육의 중요성 31(19)
- ③ 과학의 본질과 과학교육의 특수성 37(22)
- ④ 과학과 학습지도론 40(24)
- ⑤ 과학과 학습의 평가이론 20(12)
- ⑥ 기타 12(7)

4. 선생님은 위 항목(1문의 각 항)을 어느 정도 알고 있다고 생각하십니까?

- ① 잘 알고 있다. 3(3)
- ② 비교적 아는 편이다. 62(62)
- ③ 내가 알고 있는 수준을 모르겠다. 22(22)
- ④ 잘 모르는 편이다. 12(12)
- ⑤ 기타 1(1)

5. 과학과 수업의 실제 영역에서 현직교사들에 의해 교과서를 분석하고 교재관을 설명 하는 일에 대하여 어떻게 생각하십니까?

- ① 대학교수들 보다 실제 지도 경험이 있기 때문에 좋다. 53(51)
- ② 교재관이 잘 못 전달될 가능성이 있으므로 좋지 않다. 12(11)
- ③ 같은 교사의 입장에서 전달되므로 교육효과가 낮아 좋지 않다. 22(21)
- ④ 아무래도 과학지식이 부족하여 좋지 않다. 13(12)
- ⑤ 잘 모르겠다. 4(4)
- ⑥ 기타 1(1)

6. 학습지도안이 11시간 배당되어 있습니다.

강의 수준 및 시간에 대하여 어떻게 생각 하십니까?

- ① 새로운 것이 없어 시간낭비였다. 27(26)
- ② 너무 많은 시간을 배당하였다. 34(33)
- ③ 탐구학습법을 했으므로 많은 도움이 된다. 18(17)

- ④ 현장에 적용하기 어려우므로 필요가 없다. 12 (12)
  - ⑤ 이미 잘 알고 있으므로 1-2시간으로 충분하다. 12(12)
  - ⑥ 기타 1(1)
7. 과학과 학습평가는 9시간이 배당되어 있다. 강의 수준 및 시간에 대하여 어떻게 생각하십니까?
- ① 새로운 것이 없어 시간낭비였다. 18(18)
  - ② 너무 많은 시간을 배당하였다. 32(31)
  - ③ 많은 도움이 되었으며 알맞다. 27(26)
  - ④ 이미 알고 있으므로 1-2시간으로 충분하다. 22 (21)
  - ⑤ 기타 4(4)
8. 각과교육 분야에서 개선할 점이 있다면 무엇입니까?
- ① 학문의 특성 때문에 대학교수의 원리 및 방법 강의가 필요하다. 20(19)
  - ② 수업의 실재는 강의를 없애고 실습 및 토의로 진행해야 한다. 40(38)
  - ③ 수업진행이 기존 형태와 같아 새로운 학습법을 도입해야 한다. 34(32)
  - ④ 너무 많은 시간을 배당하였으므로 시간을 줄여야 한다. 6(6)
  - ⑤ 잘 모르겠다. 1(1)
  - ⑥ 기타 5(5)

\* ( ) 안의 숫자는 응답자의 %

(표 4)는 각과교육에 대한 설문 및 응답결과이다. 각과 교육의 과목수와 시간수에 관한 설문에서 응답자 중 42%가 적당하다고 응답한 반면 너무 많다가 34%이고 늘여야 한다가 18%로 과목 및 시간수는 대체로 적절한 것으로 교사들의 반응을 나타내었다. 교육과정과 교재 내용 및 학습지도안 부분의 강의 수준과 질에 대한 설문에서 응답자 중 47% 수준이 낮고 새로운 것이 없어서 무의미 하다고 응답하였고 39% 정도가 적절하다고 응답하여 연수교육에서 교육과정과 교재내용 및 학습지도안 부분에서 개선점이 요구된다. 과학과 수업 실제에서는 설문응답표에서 보는 바와같이 대체적으로 전 영역에서 골고루 취급되고 있음을 알 수 있다. 수업의 실제영역 분야를 어느 정도 알았느냐의 설문에서 응답자 중 62%가 비교적 아는 편이라고 응답하였고 22%는 교사들이 알고 있는 수준을 잘 모르겠다고 응답하여 대부분의 교사들이 과학교육의 영역을 파악하고 있음을 알 수 있으나 일부교사는 현재 자기 자신이 알고 있는 과학교육의 영역에 대한 수준을 모

르고 수업에 임하고 있는 것으로 나타났다. 현직교사에 의한 교과서 분석 및 교재권의 설명에 관한 설문에서 대학교수보다 실제 지도경험이 있기 때문에 좋다고 응답한 교사가 51%, 이에 대한 문제점을 제시한 응답이 45% 정도였다.

이와같이 대부분의 교사는 현직교사에 의한 부담없는 시간 메꾸기 연수를 바라는 반면 응답자 교사 중 45%가 문제점을 인식하고 있는 것으로 보아 현직 교사 및 대학교수를 적절하게 분배하는 것이 바람직함을 알 수 있다. 과학학습평가에 관한 강의 수준 및 시간에 대한 설문에서 응답자의 31%가 시간이 너무 많다고 응답하였고 이미 알고 있으므로 1-2시간이면 충분하다고 응답한 교사 21%, 많은 도움이 되었으며 알맞다가 26%에 지나지 않아 시간이 너무 많이 배정되어 있음을 알 수 있다. 학습지도안에 관한 강의 수준 및 시간에 대한 설문 중 33% 시간이 너무 많다고 응답하였고 또, 응답자 중 26%가 새로운 것이 없어서 시간 낭비라고 하여 시간 배정의 조정 및 강의의 질을 개선해야함을 인식 할 수 있다. 각과 교육분야에서 개선점에 관한 설문 응답자 중 38%가 수업의 실제 강의를 없애고 실습 및 토의로 진행해야 한다고 응답하였고 32%는 새로운 학습방법을 도입해야 한다고 응답하여 현재 연수교육에서 각과 교육수업형태가 개선되지 못하여 구 학습 방법에 의존하는 경향이 있는 것으로 생각되어 수업형태에 관한 모델이 제시되어야 할 것으로 생각된다.

(표 5) 다음은 연수의 효율적인 운영 방안을 모색하는 데 도움을 줄 수 있는 사항들에 대한 설문입니다. 선생님께서 평소의 생각이나 연수 후의 느낌을 답해 주시기 바랍니다.

1. 현재의 연수교육은 다음 중 어디에 해당한다고 생각하니까?
  - ① 상위자격을 취득하기 위한 형식적인 단계에 불과하다. 81(80)
  - ② 상위 자격에 맞도록 실질적인 자질향상이 된다. 21(20)
  - ③ 기타 2(2)
2. ①에 응답한 경우, 그 이유는 무엇 때문입니까?
  - ① 교과과정이 현장교육에 아무런 도움도 되지 못한다. 41(40)
  - ② 연수내용이 기억에 남아 있는 것이 없다. 19(18)
  - ③ 대부분 이미 알고 있는 내용의 반복학습 이므로 관심이없다. 20(19)
  - ④ 잘 모르겠다. 4(4)

- ⑤ 기타 19(18)
3. 1정 자격연수에서 다음 영역의 비중에 대하여 어떻게 생각합니까?  
(비중이 큰 것부터 순서를 적어 주십시오)
- ① 교직관과 교육학 이론 \_\_\_\_\_
  - ② 과학의 기초 지식 \_\_\_\_\_
  - ③ 새로운 과학적 지식 \_\_\_\_\_
  - ④ 과학교육 철학과 그 동향 \_\_\_\_\_
  - ⑤ 과학과 학습지도 기술 \_\_\_\_\_
  - ⑥ 실험실습의 기초지식 \_\_\_\_\_
4. 1정 연수의 장소는 지난해는 경남에서 실시하였으나, 이전에는 서울에서 실시하였다. 연수 장소는 어디가 적당하다고 생각합니까?
- ① 경남 교원 연수원 38(37)
  - ② 경남 소재의 일반대학(경남, 창원 등) 5(5)
  - ③ 경상대학교 사범대학 31(30)
  - ④ 서울(서울대학교) 17(17)
  - ⑤ 어디에서 하던지 상관 없다. 11(11)
  - ⑥ 기타 1(1)
5. 위 4문항의 1을 선택한 경우, 그 이유는 어디에 있습니까?
- ① 경남의 중심이므로 교통이 편리하다. 29(28)
  - ② 연수내용이 비교적 알차기 때문이다. 19(18)
  - ③ 어디에서 하던지 상관 없지만 가까우니까. 7(7)
  - ④ 기타 48(47)
6. 위 4문항 중 1과 5의 항 외에 선택한 경우, 그 이유는 무엇입니까?
- ① 과학적 지식은 날로 변하기 때문에 대학에서 하는 것이 도움이 될 것이다. 28(26)
  - ② 충분한 시설이 갖추어져 있기 때문에 유익할 것이다. 19(18)
  - ③ 평소의 많은 의문점을 해결할 수 있다고 생각된다. 13(12)
  - ④ 기타 48(45)
7. 과학분야의 1정연수는 중학교 및 고등학교 교사가 함께 수강하지만 현재 전공별로 실시하고 있다. 여기에 대하여 어떻게 생각하십니까?
- ① 현재대로가 좋다. 34(33)
  - ② 통합과학의 측면에서 타전공의 기초강의도 수강하는 것이 좋다. 36(35)
  - ③ 현장학교 실정을 고려해 관련 전공을 묶는 것이 좋다. 32(31)
  - ④ 잘 모르겠다. 0(0)
  - ⑤ 기타 1(1)
8. 연수교재가 현장학교 교육 또는 과학지식을 얻는 데 어느 정도 도움이 됩니까?

- ① 도움이 된다. 41(40)
  - ② 아주 도움이 된다. 8(8)
  - ③ 별로 도움이 안된다. 45(44)
  - ④ 전혀 도움이 안된다. 8(8)
  - ⑤ 잘 모르겠다. 0(0)
  - ⑥ 기타 1(1)
9. 위 문항 중 3,4항을 응답한 경우, 그 이유는 무엇입니까?
- ① 현장교육과 차이가 있기 때문이다. 46(44)
  - ② 교재 내용을 이해할 수 없다. 2(2)
  - ③ 대부분이 필요없는 내용이다. 7(7)
  - ④ 잘 모르겠다. 2(2)
  - ⑤ 기타 47(45)
10. 연수의 교과과정에서 중요성의 우선순위는 무엇이라 생각하십니까?  
(중요한 것부터 1, 2, 3 ...으로 적어주세요)
- ① 교양 \_\_\_\_\_
  - ② 교직 \_\_\_\_\_
  - ③ 전공 \_\_\_\_\_
  - ④ 각과교육 \_\_\_\_\_
  - ⑤ 교육행정 \_\_\_\_\_
11. 전공분야에서 중요성의 우선순위는 무엇이라 생각하십니까?  
(중요한 것부터 1, 2, 3 ...으로 적어주세요)
- ① 새로운 연구 동향 \_\_\_\_\_
  - ② 과학의 기초이론 \_\_\_\_\_
  - ③ 실험원리 및 지도기술 \_\_\_\_\_
  - ④ 학습지도기술 \_\_\_\_\_

\* ( ) 안의 숫자는 응답자의 %

(표 5)는 연수의 효율적인 운영방안을 모색하는 데 도움을 줄 수 있는 사항에 대한 설문 및 응답 표이다. 연수교육이 상위자격을 취득하기 위한 형식적인 단계에 불과하다고 응답한 교사가 78%인 반면 상위자격에 맞도록 실질적인 자질향상이 된다고 응답한 교사는 20% 정도여서 연수교육이 교사들의 자질 향상을 위한 교육이라기 보다는 상위자격을 취득을 부여해 주는 교육으로 교사들이 인식하고 있어 연수교육에 심각한 문제가 있음을 알 수 있다. 상위자격을 취득하기 위한 형식적인 단계에 불과하다고 응답한 이유에 관한 설문에서 교과과정이 현장교육에 아무런 도움이 안된다고 응답한 교사가 40%였고, 연수내용이 기억에 남지 않는다가 18%, 이미 알고 있는 내용의 반복학습이어서 라는 응답이 19%였고 기타가 18%여서 교사들의 연수교육에 관한 중요성을 인식 시키기 위해서는 새로운



교과과정 및 연수 체계의 개발이 요구됨을 알 수 있다. 1정 자격연수에서 영역의 비중의 순서는 실험실습의 기초, 교직원과 교육관 이론, 새로운 과학적 지식, 과학 교육철학과 그 동향, 과학과 학습지도 기술, 과학의 기초지식 순으로 응답하였다. 연수 장소에 관한 설문에서 경남 교육연수원이 37%였고 경상대학 사범대학이 30%인데 반하여 서울대학은 17% 정도였다. 연수원 장소로 경남도교위가 적합하다고 응답한 교사가 38%였는데 이들중 60% 이상이 경남의 중심이므로 교통이 편리하다고 응답하였다. 연수 장소를 경남 교원연수원과 어디서 하던지 상관없다는 이외의 응답항을 선택한 교사가 43%였는데, 그 이유에 관한 설문 중 50% 이상이 과학적 지식은 날로 변하므로 대학에서 하는 것이 도움이 된다고 응답하였고 35% 정도는 충분한 시설이 갖추어져 있음으로 유리하다고 응답하였다. 과학 분야의 1정연수에서 전공별로 실시하는 데에 대한 설문 응답자 중 33%가 현재대로 좋다고 응답하였고 35%가 통합과학의 측면에서 타 전공의 기초를 수강하는 것이 좋다고 응답하였고 31%는 현장학교 실정을 고려하여 관련전공을 묶는 것이 좋다고 응답하였다.

그러므로 현재와 같이 각 전공 분야를 강조하여 타 전공의 기초분야를 도입하는 것이 바람직한 것으로 교사들은 생각하고 있음을 알 수 있다. 연수교재가 현장 학교 교육 또는 과학지식을 얻는데 어느 정도 도움이 되느냐의 설문에서 40%는 도움이 된다고 응답한 반면 44%는 별로 도움이 안된다고 응답하였고, 전혀 도움이 안된다고 응답한 교사도 8%여서 현재 연수교재가 현장교육 및 과학지식을 얻는데 도움이 되도록 연구개발 되어야 할 것으로 생각한다. 연수교재가 현장교육 및 과학지식을 얻는데 도움이 안된다고 응답한 교사가 45%였는데 이 중 90% 정도가 현장 교육과 너무 차이가 있어서라고 응답하였다. 교과과정에서 중요성의 우선 순위는 전공, 각과교육, 교육행정, 교직, 교양의 순서였다. 전공분야에서 중요성의 우선 순위는 학습지도 기술, 새로운 연구동향, 과학의 기초이론 실험원리 및 지도 기술 순서였다.

(표 6)을 보면 1정 자격연수 이수영역의 비중에 관한 설문응답(설문 3)에서 대다수의 교사들은 과학의 기초지식 및 새로운 과학적 지식 영역에 대한 중요성을 대부분의 교사는 인식하고 있으나 교직원과 교육학 이론의 영역에 대해서는 별로 중요하지 않다고 인식하고 있음을 알 수 있다.

연수의 교과과정의 중요성의 우선순위에 대한 설문 응답(설문 10)을 보면 대부분의 교사들이 전공 영역

(표 6) (표 5)의 설문 3, 10 및 11에 대한 설문 응답 결과

설문 번호	항목 순위	1	2	3	4	5	6
		3	10	20	33	7	6
	2	3	13	14	18	13	16
	3	11	13	8	13	15	16
	4	7	17	12	8	18	14
	5	6	10	6	21	20	12
	6	40	3	5	13	6	9
10	1	11	8	63	2	1	
	2	12	33	10	22	1	
	3	24	26	6	13	9	
	4	20	10	1	31	16	
	5	13	1	3	10	51	
11	1	29	30	17	8		
	2	15	29	29	7		
	3	11	15	30	23		
	4	27	6	5	41		

이 중요하다고 응답한 반면 교육행정 영역은 중요하지 않다고 응답 하였다. 또 전공분야에서 중요성의 우선 순위에 대한 설문응답(설문 11)에서 대부분의 교사들은 새로운 연구동향 및 과학의 기초이론이 중요하다고 응답하였다.

이상과 같은 설문 응답결과는 제한된 자격연수 기간 중 교직원, 교육학이론 및 교육 행정 등 기타과목의 과다한 시간배정은 바람직하지 않다고 인식하고 있음을 알 수 있다. 현장 교사들이 전공영역의 중요성을 강조하고, 전공영역 중에서 특히 새로운 연구동향 및 과학의 기초지식이 중요하다고 응답한 점은 급변하고 있는 새로운 과학지식을 연수기간 중 습득할 수 있는 충분한 기회가 마련되기 위해서는 연수기간 중 이 영역의 시간 배정을 늘여야 한다고 생각하고 있음을 알 수 있다.

2 과학과 연수교육내용 실태조사(연수교재를 중심으로)

(표 7)은 각 지역의 항목별 배당시간을 요약하여 나타내고 있다. 이 표에서 연수원령 기준에 따른 각 교과목별의 시간 비율을 보면 일반교양 10-20%, 교직 10-20%이고 전공 및 각과 교육은 70-80%로 되어 있다.

〈표 7〉 항목별 배당시간 비교표

연수원령 기준	배 당 시 간 (백 분 율)				
1. 일반교양 10-20	17( 9.2)	20(10.7)	18( 9.9)	20(10.0)	16( 8.6)
2. 교 직 10-20	29(15.7)	28(15.1)	22(12.2)	28(15.3)	32(16.2)
특별활동	4( 2.1)				
평가 및 행정	5( 2.7)	4( 2.1)	6( 3.3)	4( 2.2)	4(2.2)
	38(20.5)	32(17.2)	28(15.5)	32(17.5)	36(19.4)
3. 전 공 70-80	71(38.4)	96(51.6)	4( 3.0)		
각과교육	59(31.9)	38(20.4)	131(71.6)		
	130(70.2)	134(72.1)	135(74.6)	131(71.6)	134(72.0)

경남, 부산, 서울 및 전북지역의 경우를 보면 지역간에 약간의 차이를 보이고 있으나 대체적으로 연수원령의 기준 범위내에서 시간을 배정하였다. 경북지역의 경우는 연수원령 기준 범위에서 각 교과목 시간이 배정되고 있으나 전공 영역을 보면 과학 과목에서 새로운 동향의 시간이 4시간(3.0%)이고 각과 교육시간이 131시간(71.6%)으로 물리의 새로운 동향과 각과 교육의 시간 안배면에서 각과 교육쪽으로 편중된 경향이 현저함을 볼 수 있는데 물론 이는 현장교육을 실시함에 있어서 각과 교육이 대단히 중요하지만 급변하는 과학발전을 고려한다면 역시 각과 교육 못지않게 과학 과목의 새로운 동향의 중요함도 배려해야 될 것으로 본다. 다시 말해서 기껏 수 퍼센트에 불과한 시간의 배정은 교사로서 하여금 현재와 같이 급진보하고 있는 과학발전에 따른 새로운 이론에 대한 학문 체계를 충분히 이해하지 못하고 현장 수업에 임하게 됨으로써 학생들에 대한 적절한 교육과 흥미 유발 등을 미흡하게 될 여지가 남게 된다는 사실을 충분히 고려해야 할 것으로 생각한다.

가. 물리과목

〈표 8〉은 지역별 연수교재의 체제를 비교 분석한 것이다. 이 표를 보면 1정자격연수의 전공에 관련된 교재에서 경남은 전체 394페이지, 부산은 250, 경북은 226, 그리고 전북은 129 페이지의 분량으로 꾸며져 있다. 그 중에서 전공분야의 새로운 동향은 경남은 약 39%, 부산 27%, 경북 8%, 그리고 전북은 57% 가량을 차지하고 있다. 또한 물리와 새로운 동향에서는 경남지역의 연수교재의 경우는 물리교육 약 7%, 전공기초 70%, 특론 22% 가량이었으며, 부산지역은 물리교육에는 거의 배려되지 않고 있으나 전공기초에 약 52

〈표 8〉 연수교재의 체제 비교 분석표

지 역	경 남 부 산		경 북		전 북	
	내 용	A B(%)	A B(%)	A B(%)	A B(%)	
전체 페이지		394	250	226		
1. 물리와 새로운동향	12	3.0(7.6)	9	3.6(14.4)	2	0.8(3.5)
물리학의 새동향					1	0.8(7.8)
물리교육	2	0.5(1.3)			2	1.5(27.4)
전공 기초	5	1.3(3.3)	4	1.6(6.4)	4	3.1(23.6)
특론	4	1.0(2.5)	5	2.0(8.0)	1	0.8(8.2)
	11	2.8(7.1)			4	3.1(22.2)
2 실험 실습	14	3.6(9.1)	31	12.4(49.6)		
3 교육과정 지도내용	1	0.3(0.7)	3	1.2(4.8)	2	1.5(6.7)
학습지도안	2	0.5(1.3)	1	0.4(1.6)		
수업의 실제	5	1.3(3.3)	1	0.4(1.6)	2	1.5(6.7)
학습평가 방법	1	0.3(0.7)	2	0.8(3.2)		
4 특 강					3	2.3(13.2)
5 특별활동	1	0.3(0.7)			1	0.8(4.0)
6 기 타			2	0.8(3.2)	1	0.8(4.7)

\* 경남: 경남 교원연수자료(89-32)  
 부산: 부산 교원연수자료(88-29)  
 경북: 경북 교원연수자료(89)  
 전북: 전북 교원연수자료(89. 7. 20~8. 24)

%와 특론에 48% 내외를 두었고 경북지역의 연수교재에는 물리학의 새로운 동향과 타전공을 각각 약 78%와 22%로 하여 포괄적으로 물리교육에 관하여 논의하도록 하였으며 전공기초 교육은 실험실습과 함께 취급할 수 있도록 통합화 조직하였다. 전북지역의 연수교재는 물리교육이 약 28%이고 전공기초 36%와 특론 8%의 구성비율로 편찬되어 있다. 이와 같이 각 지역간에 물리와 새로운 동향은 전체 쪽수에 대한 비율이 현격하게 차이를 보이고 있음은 물론이고, 특히 물리와 새로운 동향에서 물리교육, 전공기초 및 전공특론의 구성비율 역시도 현격한 차이를 보여 주고 있음을 알 수 있다. 실험 실습의 경우는 대부분 현직교사의 전달 강습에 의해 이루어지고 있으므로 교재의 구성에 있어서 지역별로 다소의 차이가 있었으며 실험내용의 경우에도 큰 차이를 보였다. 또한 실험수는 경남의 경우 14종, 부산 16종, 경북 31종(중고교과정)이고 전북은 17종(중고교과정)이었으며 교재 전체 중에서 차지하는 비율 역시 큰 차이를 나타내었다. 각과 교육의 구성은 지역간에 많은 차이를 보여서 또한 구성 비율에

〈표 9〉 각 지역별 물리과 새로운 동향에 대한 교과목 및 시간수

교 과 목	경남	부산	경북	전북
1. 각과 교육	(5)	(6)	(4)	(7)
물리(과학) 학과	2	2		3
물리(과학) 교육의 방향	2	1	4	4
과학(물리) 교육과 과학교사	1	3		
2. 전 공	6	5	4	10
1) 기초 이론				
① 역 학				
물리학의 세계				
힘과 운동				
뉴턴 운동법칙				
운동량과 에너지 보존				
② 열역학 및 통계역학	6	5	4	10
에너지와 열				
열과 일				
열역학 법칙				
엔트로피와 온도				
열 복사론				
통계 역학				
기체의 분자운동				
③ 전자기학	6	5	4	10
전기장과 전류				
자기장과 전자기 유도				
맥스웰 방정식				
④ 파동과 빛	4		2	4
파 동				
빛				
⑤ 현대 물리학	5	5	2	
파동성과 입자성				5
빛과 물질의 이중성				
원자의 구조				
원자핵				
2) 특 론	(11)	(11)	(6)	
반도체의 이론	3	3		
광·레이저·전소자	3	2		
고온·초전도체	3	4		
플라스마 가속물리			2	
전자 과학			2	
생명 과학			2	
환경 화학	2			
소립자의 세계		2		
3 특 강		(2)	(3)	

서도 역시 큰 차이를 보여주고 있음을 알 수 있다. 특강의 경우를 보면 경북과 전북에서는 비교적 많은 관심을 쏟고 있으며 특별활동은 경남과 경북에서 적절하게 운영하고 있음을 볼 수 있다.

〈표 9〉는 각 지역에 대한 연수교재의 전공영역의 내용 및 이수 시간을 요약한 것이다. 각 지역간의 연수교재의 분석을 용이하게 하기 위해서 물리과 연수교재의 전공 영역을 각과교육과 전공으로 나누어서 각과교육 영역은 물리학사(과학사), 물리(과학)교육의 방향과 과학(물리)교육과 과학교사로 세분화하였고 전공영역은 기초이론과 특론으로 크게 나누어 기초이론을 5개 단원으로 하고 특론부분을 8개 단원으로 하였다. 또한 특강이 개설된 경우도 고려키로 하였다. 〈표 9〉에서와 같이 각과교육의 이수시간의 경우 경남은 3개 과목에 5시간을 배당한 것을 비롯하여, 부산 3개 과목에 6시간, 경북 1개 과목에 4시간, 그리고 전북은 2개 과목에 7시간을 배당하여 과목수 및 시간의 배당에 있어서 지역 간에 다소의 차이를 보여 주고 있다. 전공영역을 보면, 경남지역은 전공 38시간 중에 기초이론 27시간, 특론 11시간을 배당하였고, 부산은 전공 33시간 중에 기초이론이 20시간이고 특론은 11시간을 배당하였다. 경북은 전공 25시간 가운데 기초이론 16시간과 특론 6시간, 그리고 전북은 전공 39시간을 배당하고 있음을 볼 수 있다. 〈표 9〉에서 알 수 있는 바와 같이 각과교육의 경우 경북을 제외한 3개 지역에서는 개설 과목과 시간의 배당에 있어 큰 차이를 보이지 않고 있다. 전공영역의 경우 전북을 제외하고는 3개 지역 모두가 기초이론과 특론을 개설하고 있으며 전공영역에 33-39시간을 배당하고 있으나 경북은 25시간을 배당하는 것과 함께 실험실습에 많은 시간을 배당하고 있음을 볼 수 있다. 이들 4개 지역 가운데서 부산과 경북은 특강을 개설 운영하고 있었다.

〈표 10〉 고등학교 물리(Ⅰ) 및 (Ⅱ)의 실험실습 현황

	경남	부산	경북	전북	비 고
1. 역학					
반응 시간	*				
운동의 분석	*		*	*	물리(Ⅰ)
힘·질량·가속도의 관계	*	*	*		물리(Ⅰ)
두 힘의 합력				*	
자유낙하 운동				*	
등속 운동					물리(Ⅱ)
중력 가속도의 측정					물리(Ⅱ)
마찰력의 성질					물리(Ⅱ)

	경남	부산	경북	전북	비고
단진자의 역학적에너지 탄성 및 쿨롱에너지 역학적 에너지 보존 이차원 충돌 실험	*	*	*	*	물리(II) 물리(II)
2 열역학 비열의 측정 금속의 비열 측정 열의 일당량 측정	*	*	*	*	물리(II) 물리(II)
3 전자기 전자와 전기력 전압과 전류 및 저항과의 관계 전류의 자기작용 전자기 유도 현상 자기장에서 전류가 받는 힘 자체 유도와 상호유도 옴의 법칙 전지의 단자전압 LC회로의 전자기	*	*	*	*	물리(I) 물리(I) 물리(I) 물리(II) 물리(II)
4 파동과 빛 파동의 반사와 굴절 수면파의 반사와 굴절 수면파의 간섭과 회절 용수철의 파동 이중슬릿에 의한 빛의 간섭무늬 빛의 굴절 빛의 회절과 간섭 기주공명 실험	*	*	*	*	물리(I) 물리(I) 물리(I) 물리(I) 물리(I)
5 현대 물리 광전류 실험 분광 실험 음극선 실험 전자의 비전하 측정기 프랑크, 헤르쯔 실험기 마이크로 웨이브 장치	*	*	*	*	물리(II)
	(14)	(16)	(10)	(13)	

(표 10)은 경남을 비롯한 부산, 경북과 전북지역의 물리과목 실험실습과정에서 수행되었던 영역별의 주제를 조사하고 이를 요약한 바를 나타낸 것이다. 고등학교 물리(I) 및 물리(II)를 구성하고 있는 지도단원을 역학, 열역학, 전자기, 파동과 빛, 그리고 현대물리로 나누어서 각 단원에서 취급한 실험실습의 주제를 살펴보면, 경남의 경우는 모두 14개 종목으로 역학에서의 4

종목, 열역학 2종목, 전자기 5종목, 파동과 빛 3종목으로 이루어져 있으며 역학과 전자기 단원에 큰 비중을 두고 있으나 현대물리의 단원은 취급하지 않고 있었다. 부산의 경우는 5단원에 걸쳐 모두 16개 종목의 실험 및 실습을 수행하도록 조직된 바, 역학과 열역학 단원에서 각각 2개 종목, 전자기 단원의 3개 종목, 파동과 빛 단원에서 5개 종목과 현대물리 단원에서의 4개 종목으로 조직되어 있다. 경북의 경우는 5개 단원에서 모두 10개 종목을 행하도록 하였는데 역학과 전자기 단원에서는 각각 3개 종목, 열역학과 현대물리 단원에서 각각 1개 종목과 파동과 빛 단원에서의 2개 종목을 수행토록 되어 있다. 전북의 경우는 5개 단원에 걸쳐 모두 13개 종목을 실시토록 하였는데 현대 물리 단원에서 1개 종목, 전자기 단원은 4개 종목을, 그리고 파동과 빛 단원에서는 2개 종목의 실험실습을 수행토록 하였음을 알 수 있다. 총괄적으로 살펴 볼 때 이들 4개 지방 가운데 경남을 제외하고는 기타 지방 모두에서 5개 단원에 걸쳐서 고루게 실험실습이 수행될 수 있도록 조직되어 있다. 경남의 경우는 역학과 전자기 단원의 실험실습에 큰 비중을 두고 있어 전체 실험실습의 약 64% 가량을 차지하고 있으나 현대물리 단원의 경우는 전혀 취급되지 않고 있었다. 부산의 경우는 5개 단원에 걸쳐 고루게 실험실습이 행해졌고 파동과 빛 그리고 현대물리 단원을 크게 다루고 있어 전체의 약 56% 가량을 할애하고 있음을 볼 수 있다. 경북의 경우는 5개 단원에 걸쳐 거의 고루게 시행되었으며, 전북은 역학과 전자기 단원에 큰 비중을 두어 전체의 약 69% 정도에 이르고 있음을 알 수 있다. 고등학교 물리(I)과 물리(II)의 실험실습은 5개 단원 가운데 역학, 전자기와 파동과 빛 단원은 물리(I)의 내용을 거의 대부분 취급하였고 역학 단원의 일부와 열역학 단원 및 현대물리 단원의 실험실습은 물리(II)의 내용을 주로 취급하였다. 특히 부산의 경우는 현대물리 단원을 크게 다루고 있었으며 실험실습의 내용도 고등학교의 과정에 한정하지 아니하고 대학과정에서 취급되는 경우까지도 취급하고 있어서 연수교육과정의 현직 과학교사에게 많은 도움을 주고 있음을 볼 수 있어서 타 지방의 경우에도 권장할만 하다고 사료된다.

나. 화학과목

(표 11)에 지역별 연수교재의 체재 비교분석을 요약하였다. 이 표를 보면, 1정 자격연수의 전공에 관련된 교재에서 경남이 전체 390, 부산이 273페이지, 경

〈표 11〉 연수교재의 체제 비교분석표

지역	경남		부산		경북		전북		서울	
	A	B(%)	A	B(%)	A	B(%)	A	B(%)	A	B(%)
전체페이지		390		273		312*		201		461
1. 화학과 새로운 동향		390		273		41(15)		81(40)		392(85)
화학교육		316(41)		108(40)		123(48)		329(33)		313(71)
전공(기초)		71(11)		7(6)				543(67)		735(91)
(특론)		2125(78)		560(56)		325(52)				
타전공		18(11)		41(38)		71(25)				
2. 실험 실습		141(68)		177(28)		211(47)		61(16)		151(69)
3. 각과 교육		101(48)		61(30)		55(18)		61(21)		
교육과정분석		122(15)		12(15)		21(29)		51(18)		
학습지도이론		230(20)		238(47)		213(24)		13(2)		
타전공의 학습지도						21(29)				
수업의 실제		680(54)		8(10)		15(9)				
학습평가 방법		16(11)		23(28)		15(9)				
4. 특별활동		15(1)				19(3)				
5. 특 강						16(2)				

A : 단원수                      B : 페이지수 (%)

- a) 경북지역은 과학이 통합되어 있음
- b) 타전공(물리, 생물 및 지구과학) 실험을 제외한 페이지수
- c) 과 학

\* 경남: 경남 교원연수자료(89-33),  
 부산: 부산 교원연수자료(88)  
 경북: 경북 교원연수자료(89-I-라)  
 전북: 전북 교원연수자료(89-1-51, 89-1-31)

북이 312페이지, 전북이 201페이지이고 서울이 461페이지였다. 그 중에서 전공분야의 새로운 동향에서 경남과 부산이 각각 40%, 경북 15%, 전북 21%, 서울이 85%이었다. 그리고 화학과 새로운 동향에서 경남지역의 연수교재는 화학교육 11%, 전공기초 78%, 특론이 11%였고, 부산지역의 연수교재는 화학 교육 6%, 전공기초 60%, 특론 38%였고, 경북지역의 연수교재는 화학교육이 47.9%, 특론이 52%였고 특히 경북지역 1점자격 연수 교재가 통합과학으로 편성되어 있어서 타전공 과목 전체 페이지의 36.5%나 할애되어 있어서 화학과 새로운 동향은 전체의 15%에 지나지 않음을 알 수있었고, 전북 지역의 연수교재는 화학교육이 29.5%이고 전공기초가 70.5%이고 서울지역의 연수교재는 화학교육이 9.4%, 전공기초가 90.6%이었다.

이와같이 각 지역간에 화학과 새로운 동향에 대한 전체 페이지 수에 대한 비율이 현격한 차이가 있음은 물론 화학과 새로운 동향에서 화학교육, 전공기초 및

전공 특론의 구성비율 역시 현격한 차이를 보여 주고 있음을 알 수 있다. 또한 실험 실습의 경우는 서울지역을 제외한 나머지 지역에서는 현직교사의 전달 강습에 의해 이루어지고 있으므로 교재의 구성 또한 지역별로 다소 차이가 있었으며, 실험내용에서도 큰 차이를 보여 주었다. 또한 실험수는 경남의 경우 14종, 부산 17종, 경북 32종(중고교 과정), 전북 5종(중고교 전과정), 서울지역이 15종이었으며, 교재 전체 중에서 차지하는 비율 역시 큰 차이를 나타내었다. 각과 교육의 구성도 지역간에 많은 차이를 보여주고 있고 그 구성 비율 역시 큰 차이를 보여주고 있음을 알 수 있다.

〈표 12〉 각 지역별 화학과 새로운 동향에 대한 교과목 및 시간수

교 과 목	경남	부산	경 북	전북
1. 각과교육	(5)	(3)		(6)
화학(과학)사	2			2
화학(과학) 교육의 방향	2	3	과 학 교 육	4
과학교육과 과학사	1			
2. 전 공	(38)	(33)		(16)
① 기초이론	32	21	화학의 새로운 동향	13
원자구조	4	3		
화학결합	4	3		
유기화학	6		유기화학의 최근동향	3
유기입체화학		3		
유기분광화학		3		
반응속도론 및 평형	4			3
산 염기 반응	3	3		2
산화환원반응(전기화학)	4	3		2
화학열역학		3		3
② 특 론	9	12		
고분자, 신소재	4	3		3
환경화학	2	3		
착물화학	3			
생리활성 물질		3		
레이저와 화학		3		
용매이동과 크로마토그래피			2	

각 지역별 화학과 새로운 동향에 대한 교과목 및 시간수 각 지역에 대한 연수교재의 전공영역의 내용 및 이수시간을 〈표 12〉에 요약하였다. 각 지역간의 연수교재의 분석을 용이하게 하기 위해서 화학과 연수교재의 전공 영역을 각과교육, 전공으로 나누어서 각과교육 영역을 화학(과학)사,

화학(과학)교육의 방향과 과학교육과 과학교사로 세분화하였고 전공영역은 기초이론과 특론으로 크게 나누어 기초이론을 9개 단원으로 하고 특론 부분을 6개 단원으로 나누어 보았다. 이 표에서 보는 바와 같이 각과 교육의 이수시간에서 경남 3개과목 5시간, 부산 1개과목 3시간, 전북이 2개과목 6시간으로 배정하여 과목수 및 시간 배정에 있어서 지역간의 차이를 보여 주고 있다. 전공 영역을 보면 경남 지역은 전공 38시간 중 기초이론 32시간, 특론 9시간을 배정하였고 부산지역은 전공 33시간 중 기초이론이 21시간 특론 12시간을 배정하였다. 그리고 전북지역은 전공 16시간 중 기초이론이 13시간, 특론이 3시간으로 배정되어 있다. 그리고 경북지역은 연수교재가 통합과학으로 편성되어 있어서 화학의 새로운 통합에 2개 강좌 6시간, 특론 2시간을 배정하였다. 이상과 같은 논의에서 보는 바와 같이 경남과 부산지역은 시간 안배와 과목의 개설에서 약간의 차이를 보이고 있으나 거의 유사성을 가지고 있음을 알 수 있고 전북지역은 화학전공의 새로운 동향에 단 16시간을 배정하고 있음을 알 수 있다.

〈표 13〉 각지역의 화학 연수과정 실험실습 현황

수 준	실 험 주 제	경남	부산	경북	전북
과학(중학교)	· 상태의 변화와 질량			*	
	· 액체의 어는점과 끓는점			*	*
	· 열의 용해도			*	*
	· 물과 아세톤의 분리			*	
	· 일정성분비의 법칙			*	
	· 분자의 크기			*	
	· 전해질과 비전해질	*		*	*
	· 이온의 반응과 검출			*	
	(고교화학I)				
	1. 물질과 화학	· 할로겐 원소의 성질	*		*
	· 알칼리 금속의 성질	*		*	
	· 기체의 분자량측정		*	*	
	· 염소의 제법	*		*	
	· Mg와 HCL의 반응		*	*	
	· 제3주기 원소의 성질	*		*	
2 화학결합과 구조	· 알콜, 알데히드의 성질	*	*	*	
	· 알콜, 알데히드, 케톤의 성질	*		*	
	· 페놀의 성질		*	*	
	· 페놀류의 검출법		*	*	
	· 에탄과 이세틸렌의 성질			*	
	· 에틸렌의 제법과 성질			*	
	· 수소화합물의 확인			*	

수 준	실 험 주 제	경남	부산	경북	전북
3 화학반응	· 기역반응	*		*	
	· 화학평형(2NO <sub>2</sub> =N <sub>2</sub> O <sub>4</sub> )		*	*	
	· 평형상수의 측정법			*	
	· 르사틀리에 원리(농도)			*	
	· 산의 세기			*	
	· 산염기 지시약과 pH시험지			*	
	· 산·염기의 중화반응	*	*	*	*
	· 염의 가수분해			*	
(고교화학II)					
1 용액의 성질	· 용매, 용질, 용액			*	
	· 용액의 제조	*		*	
	· 용해도와 온도의 관계		*	*	
	· 침점강화에 의한 분자량 측정	*	*	*	
	· 콜로이드 용액의 성질		*	*	
2 탄소화합물과 고분자	· 단백질의 성질	*		*	
	· 니트로벤젠과 아닐린 합성		*	*	
3 열역학	· Hess의 법칙(반응열측정)		*	*	
4 반응속도	· 반응속도 농도 온도의 관계		*	*	*
5 전기화학	· 전해질			*	
	· CuCl <sub>2</sub> 의 전기분해		*	*	
	· 산화 환원반응	*		*	*
	· 다니엘 전지		*	*	
6 전기원소	· 착이온의 생성	*	*	*	
	· 철이온의 성질		*	*	
계(주제수)		14	17	28	5

〈표 13〉에 각지역의 화학과목 실험실습 주제 및 수현황을 요약하였다. 이 표를 보면 실험 주제 선정에서 경남이 14주제, 부산이 17주제, 경북이 28주제 및 전북이 5주제를 선정하여 실험실습을 수행하고 있어서 지역간에 큰 차이를 보이고 있음을 알 수 있었다. 특히 경북지역은 너무 과다한 실험실습 연수교육 시간을 배정한 관계로 화학과 새로운 동향에서 전공기초 및 특강 부분의 시간수가 너무 적게 편성되었음을 알 수 있었고, 전북지역은 각과 교육을 지나치게 강조하다보니 실험실습 연수교육 시간이 너무 적게 편성된 것으로 생각된다. 과학교육에서 탐구학습의 중요성을 감안할 때 실험실습 연수교육은 아무리 강조해도 지나치지 않을 것으로 생각된다. 〈표 13〉에서 보는 바와 같이 각 지역의 화학실험실습 연수 현황을 볼 때 지역간에 시간배정에서 큰 차이가 있었음은 물론 실험 주제의 선정 등에 있어서도 큰 차이를 보여주고 있음을 직감할 수 있다. 그리고 실험실습 주제가 중고교 과정에 있는 실험주제를 그대로 선정한다든가, 대학 교양화학 실습

과정 중의 실험실습 주제 몇 개를 임의로 선정 실험실습에 관한 연수교육을 실시한다고 하는 것은 연수 대상자가 중고교 등 학교에서 실험을 지도하는 교사인 점을 생각한다면 큰 문제점이 있는 것으로 지적될 수 있다. 물론 중고교 교과서에 있는 실험내용을 그대로 반복 실습교육을 하여 그 교사들에게 그 실험 내용을 확실하게 이해시키는 것도 중요하겠지만 교사의 실험실습에 관한 응용면을 고려한다고 하면 현재의 실험실습 연수 방법은 그저 답에 지나지 않는 것으로 생각된다. 교사들에게 실험실습에 관한 무한한 생각을 제공해 주기 위해서는 중고교 과정 중에 포함된 실험실습과 연관된 사고실험(thinking experiment), 주제를 선정하는 작업을 수행한 후 개념 실험 실습을 통하여 중고교 전과정의 실험 실습을 응용할 수 있는 능력을 길러 주는 것이 바람직할 것으로 생각되어 급변하는 과학발전에 발 맞추기 위해서는 간단한 개념 실험을 통하여 학생들로 하여금 무한한 상상력을 길러주어 과학에 대한 흥미를 유발해 주도록 하는 것이 바람직하다고 생각된다. 이상과 같이 중고교 전 화학 과정에 합당한 실험실습에 관한 개념주제 선정에 관한 연구가 선행되어야 할 것으로 생각되고 이의 연구를위한 당국의 지원이 있어야 할 것으로 생각된다.

다. 생물과목

〈표 14〉 연수교재의 체제 비교분석 및 각 항목의 페이지 수

지역	경 남		부 산		경 북		전 북	
	A	B(%)	A	B(%)	A	B(%)	A	B(%)
전체 페이지		347		224		378		108
1. 생물과의 새 동향	13	136(39.0)	10	76(34)	4	66(17)	6	81(75)
생물교육	1	4(3)		76(100)	1		1	11(14)
전 공	11	129(35)	10		3	9(14)	5	70(86)
타 전공	1	3(2)				57(86)		
2. 실험실습	14	58(17)	19	76(34)	32	189(48)		
3. 각과교육		148(43)	6	71(32)	7	102(27)		27(25)
교육과정분석	1	22	2	13	4	81	2	14
수업의 실제	6	80	1	8	1	3	1	7
학습평가 방법	1	16	1	12	1	9	1	6
4. 특강					3	16(4)		
5. 특별활동	1	5(1)			1	14(4)		

\* 경남: 경남 교원연수자료(89-32)

부산: 부산 교원연수자료(88-29)

경북: 경북 교원연수(89)

전북: 전북 교원연수자료(89. 7. 20~8. 24)

연수 교재를 지역별로 비교분석한 결과는 〈표 14〉와 같았다. 생물학의 새로운 동향이 차지하는 페이지의 비는 경북이 17%로 가장 적었고 경남이 39%로 그 다음이었으며, 전북은 75%, 서울은 100%로 높아 지역에 따라 비율에 큰 차이가 있음을 알 수 있다. 생물학의 새로운 동향 중 경남지역의 연수교재는 생물교육이 3%, 전공 95%, 타전공 2%였고, 부산지역은 전공만 100%였으며, 경북지역은, 전공 14%, 타전공 86%, 전북지역은, 생물교육 14%, 전공 86%였으며, 서울지역은 생물교육 25%, 전공 75%로 나타나 이 또한 구성비율에 있어서 각 지역간에 차이가 매우 크게 나타났다. 이와같은 구성비율에 있어서의 큰 차이는 각과 교육이나 특별활동 및 특강에서도 마찬가지로 나타났다.

〈표 15〉 각 지역별 생물학과 새로운 동향에 대한 교과목 및 시간수

교 과 목	경 남	부 산	경 북	전 북
1. 각과교육	(3)			(8)
생물학(과학)사				4
생물학(과학) 교육의 방향	2			4
과학교육과 과학교사	1			
2. 전 공	(40)	(36)	(4)	(26)
생리학	8	4		6
생식과 발생	5	5		
세 포	4	4		
유 전	4	3		6
미생물	4	2		
분 류	2	3		6
분자생물학 및 유전공학	4	4		2
환경생물학	4	4		
물질대사	3			
해부학(형태학)		3		
진 화				6
생물학의 새로운 동향		4	4	
환경화학	2			

연수교재의 전공영역의 내용 및 강의시간은 〈표 15〉와 같았다. 내용은 크게 각과 교육과 전공으로 나누고, 각과 교육은 생물학(과학)사, 생물학 교육의 방향 및 과학교육과 과학교사로 세분하였으며 전공은 13개 분야로 나누어 분석하였다. 〈표 15〉에서 보는 바와 같이

각과 교육의 이수시간은 경남이 2개 과목 3시간, 전북이 2개 과목 9시간이었고 부산과 경북은 전혀 이수하지 않는 것으로 나타났다. 전공에서는, 경남은 10개 분야에 40시간 부산이 10분야에 36시간으로 비슷했으나 전북은 5개 분야에 26시간으로 분야와 시간수가 훨씬 적게 배정되어 있었다. 그리고 경북지역은 연수교재가 통합과학으로 편성되어 있고 생물학의 새로운 동향 분야에 4시간이 편성되어 있어 전공영역도 결국 지역별로 차이가 큼을 알 수 있다.

〈표 16〉 각 지역의 생물 연수 과정 실험 실습 내용 분석

수준	단 원	실 험 주 제	경남	부산	경북	전북	서울
과학 (중)	주변의 생물	·원생생물 관찰 ·개구리의 숙주조 관찰	*	*			*
고교 생물 I	1 생명의 특성	·세포의 관찰과 크기측정 ·아메바의 활동 관찰	*	*	*		*
	2 사람의 영양	·혈액관찰 ·영양소 검출 ·효소의 작용과 성질 ·혈액형 판정과 응집반응 ·수축포에 의한 삼투조절	*	*	*	*	*
고교 생물 II	3 생식과 발생	·체세포 분열의 관찰 ·감수분열의 관찰 ·꽃가루관의 생장 ·굴의 발생 ·개구리의 발생**	*	*	*		*
	4 유전과 진화	·침샘염색체 관찰 ·코야에르베이트 형성 ·인류 유전** ·초파리 유전 형질**	*	*	*		*
고교 생물 III	5 생물의 다양성	·솔이끼 관찰 ·남조류와 유글레나 관찰 ·오징어 관찰 ·해산식물의 포본 제작** ·미생물의 관찰**	*	*	*		*
	6 생물과 환경	·용존산소량의 측정 ·SO <sub>2</sub> 가 생물에 미치는 영향 ·연못 생태계 조사 ·식물 군락 분석	*	*	*		*
고교 생물 III	1 세 포	·심투작용의 관찰 ·원형질 유동 관찰 ·원형질 분리 ·세포의 크기와 확산 ·탄수화물 검정** ·동물세포의 식작용과 음작용** ·단백질 및 아미노산 검정	*	*			*

수준	단 원	실 험 주 제	경남	부산	경북	전북	서울
고교 생물 I	2 물질대사	·일의 색소분리 ·알코올의 발효 ·호흡율의 측정 ·C <sub>3</sub> , C <sub>4</sub> , CAM 식물의 관찰	*	*			*
	3 조절과 항상성						*
고교 생물 II	4 유 전	·DNA 추출 ·DNA의 2중 나선 구조 ·DNA와 RNA의 관찰		*			*
	특별실험***	·최신 현미경의 사용법 ·마이크로톰의 사용법 ·세포의 운동 ·Chlorophyll 정량 ·일의 기공과 광합성		*			*
계			14주제	19주제	14주제	15주제	25주제

\* 전북은 실험제목은 없이 중학교 과학실험 9시간, 고교 생물 I 실험에 6시간이 편성되어 있음.  
 \*\* 교과서에 실험과 관련된 내용은 있으나, 실험 자체는 어느 교과서에도 다루고 있지 않는 실험 주제.  
 \*\*\* 특별실험은 중고교 교과과정 밖의 실험을 의미함.

각 지역의 생물학 과목 실험 실습 주제 및 시간 수는 〈표 16〉에 요약되어 있다. 전북 지역은 전체 실험 15시간 중 중학교 과학 실험에 9시간, 고교 생물 I 실험에 6시간을 배정하였으며, 경남은 중학교 생물 실험에 2개 주제를 배정하였으나 나머지 세 지역은 중학교 생물과정의 실험이 전무하여 연수지역에 따라서 큰 차이가 있음을 알 수 있었다. 고교 생물 I의 수준에서의 실험 주제 수는 6시간을 배정한 전북 지역을 제외하고는 부산 지역이 12개 주제, 경북 지역은 13개 주제로 거의 비슷하였다. 그러나 각 단원별 실험 주제의 수는 〈표 16〉에서 보는 바와 같이 지역에 따라 달랐다. 고교 생물 II의 수준에서의 실험 주제 수는 전북은 전무하였고, 경남과 경북 지역이 각 1개였고, 부산지역은 7개 주제로 전북과 경남 및 경북 지역은 매우 소홀하게 다룬 면이 있었다.

중학교 생물 및 고교 생물 I, II 수준의 실험을 통틀어서는 전북이 15시간, 경남과 경북이 각기 14주제, 부산이 19주제이고, 실험의 각 주제가 대개 2시간 실험 임을 감안하면 전북 지역은 실험 실습을 지나치게 적게 편성한 느낌이 들었다. 또한 실험의 수준도 경남과 경북 지역은 실험 주제가 모두 현행 중학교 및 고등학교 교과서의 실험 주제 그대로였으며, 부산 지역은 총 19개 실험 주제 중 고교 생물 I의 교재 내용과 관련이



큰 실험 주제가 4개, 고교 생물 II의 교재 내용과 관련이 큰 실험 주제가 3개, 중고교 교과과정 밖의 실험 주제 3개가 포함되어 있어 응용 및 특별 실험의 비율이 높았다. 전체적으로 실험 실습의 시간 수와 수준도 연수 지역에 따라 심한 격차를 보여 주었으며, 연수 대상 교사들이 중등학교 교사인 점을 감안하면 중학교 과정의 생물 실험 실습도 응용력을 기를 수 있는 주제를 선정하여 다룰 필요가 있을 것으로 생각된다. 또한 대학에서 행하는 전공 실험실습을 그대로 옮긴 것 같은 인상의 실험 주제도 많이 발견되었다. 교사의 응용력과 탐구능력을 배양하기 위해서는 중등학교 교과 과정과 관련이 있되, 교과서에서는 소개되지 않은 실험 주제도 개발하여 연수시키는 것이 바람직할 것으로 생각된다.

## V. 결론 및 제언

1. 과학교사의 연수를 위해서 연수원령에 의하여 배당되고 있는 시수는 경남을 비롯하여 부산, 서울, 전북과 경북지역이 거의 비슷하게 130-135 시간에 이르고 있다. 연수교과의 경우는 일반교양 10-20%, 교직, 특별활동, 평가 및 행정 10-20% 그리고 전공 및 각과교육이 70-80%의 비율로 운영되도록 하고 있으나 지역에 따라 다소의 차이를 보였다.

2. 연수과정에서 과학연수교재의 지면수의 구성을 보면 경남을 비롯한 부산, 경북과 전북은 상당한 차이를 보였으며, 내용에 따라 거의 대부분이 큰 차이를 나타내고 있음을 볼 수 있어서 이에 대한 어느 정도의 균형 조절이 있어야 한다고 생각된다.

3. 과학과의 새로운 동향에 대해서는 개략적으로 최소화 하고 있으며 각과교육, 전공기초와 특론등에 비중을 크게 두고 있음을 볼 수 있다. 그러나 교사의 설문조사에 따른 교사들의 반응을 보면 과학과목의 새로운 동향의 폭넓은 보인이 요구되고 있으며, 각과교육과 특론은 전체의 약 20-30% 정도, 그리고 전공기초는 약 60-70% 정도를 부과함으로써 전공에 관한 심화 연수를 원하고 있음을 알 수 있었다.

4. 연수교재를 과학과의 새로운 동향, 실험실습, 각과교육, 특강 및 특별활동의 5개 부분으로 나누어 구성되어 있는데 이 구성비가 지역간에 현저한 차이가 있어 통일성 있는 연수교육을 위해서는 새로운 연수교재의 모델을 선정하는 연구가 필요할 것으로 생각된다.

5. 실험실습에 할애되는 시수는 경남을 비롯한 부산, 경북과 전북지역에서 다소의 차이를 보이고 있으며 연수과정 중 행하는 실험실습은 10-30여 개 종류로

지역에 따라 큰 편차를 나타냈다. 이러한 현상은 각 지역의 특수성이나 준비성과도 무관하지 않을 것으로 생각하나 무엇보다 수행되는 실험실습의 성격과 연관성이나 연계성에 따라 재구성해서 운용될 수 있기 때문에 굳이 종류수에 구애받을 것은 아니라고 생각된다. 그러나 모든 지역에서 가급적이면 과학(물리학)에 관련된 기초적인 것과 고급과정의 시험을 적의 선정하여 최소한 20-25종 정도를 시행하며 이 경우 기초와 고급실습은 각각 60% 와 40% 정도로 구성함이 바람직하다고 생각한다.

6. 현장교사들에게 실험실습에 관한 무한한 사고를 제공해 주기 위해서는 중고교 과정중에 포함된 실험실습과 연관된 개념실험(Idea Experiment) 주제를 선정하는 작업을 수행한 후 개념 실험 실습을 통하여 중고교 전과정의 실험 실습을 응용할 수 있는 능력을 길러주는 것이 바람직할 것으로 생각되어 급변하는 과학 발전에 발 맞추기 위해서는 간단한 개념 실험을 통하여 학생들로 하여금 무한한 상상력을 길러주어 과학에 대한 흥미를 유발해 주도록 하는 것이 바람직하다고 생각된다. 이상과 같이 중고교 전 화학 과정에 합당한 실험실습에 관한 개념주제 선정에 관한 연구가 선행되어야 할 것으로 생각되고 이의 연구를 위한 당국의 지원이 있어야 할 것으로 생각된다.

7. 연수교육과정중 과학의 새로운 연구동향이나 과학교육에 대한 새로운 정보와 이론에 관한 전문가 내지는 교수들의 지도참여와 기회의 넓힘이 고려되는 것도 바람직하다고 본다.

8. 본 조사 연구를 통해서 각 지역의 연수 교육과정에서 나타난 바로는 외형적인 구성형태는 거의 비슷하지만 연수교재의 제작이나 교과내용, 실험실습의 선정과 시간배려, 특론과 특강 등의 활용 등에 있어 균형을 유지하는데 약간의 문제성이 있으며 특별활동의 활용면도 크게 반영되지 않고 있음에 대하여 보다 심도 높은 연구가 요구되며 각 지역간의 특성을 고려하면서도 균형있는 재구성과 운용이 있어야 할 것으로 생각한다.

## 참고 문헌

- 김중서(1970), 교원 재교육의 현황과 제언 교육평론.  
박승재(1977), 과학교사 현직교육 과학교육 연구논총, 2  
13  
박영철(1983), 현직교사 연수목표 진술에 관한 탐소적 연

- 구. 교육발전논총, 5, 141.
- 이화국(1985), 과학교사 교육에서의 교과교육의 현황과 그 개선. 과학교육 세미나, 73.
- 김중오(1973), 초등 과학교육과정 개편에 따른 교사 재교육의 방향. 공주교대 논문집, 10, 227.
- 박기태·김시중(1978), 화학교사 재교육의 현황과 개선책. 화학교육, 5, 141.
- 신순임(1978), 현장교사의 과학교육 지도력 배양에 관한연구, 3, 41.
- 이원주 외 3인(1976), 교사 재교육에 관한 문제점과 그 개선책. 교사 교육론.
- 하갑수(1975), 교원 연수 교육의 효과 분석. 부산 교육대학 연구소보, 11, 139.
- 한공우(1986), 현직교육의 연수 개선 체제를 위한 비교연구. 교육문제 연구소 논문집, 551.
- 한공우·최희선(1980), 각국의 교원 현직 교육 비교 문교부 학술 연구조성비에 의한 연구 보고서.
- Harvis, B. M., W. Bassent(1969). In-Service Education—A Guide of better Practice Hall.
- King, J. C., P. C. Hayes and I. Newman(1977). Some Requirements for Successful In-Service Education, phi Delta kappan L., May.
- 교원연수원령(1987), 2차 개정 대통령령 제12087호, 문교법전, 교학사, p. 902—903
- 교원연수원령 시행규칙(1987), 7차 개정 문교부령 제502호, 문교법전, 교학사, p. 904—911

### 감사의 말

이 연구를 수행하는 데 있어서 설문에 협조해주신 경남지역 과학교사와 경남, 경북, 전북 및 부산연수원의 협조에 감사드립니다.

## ABSTRACT

# Improvement Ways for In-Service Training of Science Teachers

Jung-Kon Kim, In-Ho Kim, Gie-Joon Jeong,  
Bong-Gon Kim, and In Sun Koo  
(Gyeongsang National University)

The purpose of this study is in making a important way for in-service training of science teachers. So the study was carried out to analyze the text books of in-service training school in Gyeongnam, Kyungpook, Junpook province and Pusan city and to survey teacher's opinion by questonnaires collected from teachers in Gyeongnam province. The result obtained are as follows :

1. The contents of the text books for in-service training course have very critical defference at each province.
2. Most of teachers wanted to get more updating information of the science and more comprehensive knowledge of higher level of science subject.
3. In order to obtain comprehensive basic concept, develop of inquiry ability, and promote of scientific attitude, the thinking experiment which is selected to experimental subjects of secondary school are need to be selected.
4. The new text-book model for in-service training course should be developed, and the financial support will be required to develop such a text.