

## 物理教育科의 지향모형과 발전과제

朴 承 載

(서울大 物理教育科)

### 1. 緒 論

우리나라에는 현재 17개 대학에 물리교육과

또는 과학교육과 물리교육전공이 운영되고 있다. <표 1>에 제시한 바와 같이 이에 소속된 교수가 73명이고, 학생이 1,675명이다(박승재,

<표 1> 물리교육과(전공) 학생 및 교수수

설립 년	과 전공	대 학	학 생				교 수				학생 교수
			학 부	석 사	박 사	계	이 론	실 험	교 육	계	
국	물 리 교 육 과	경북	77	14		91	2	3	1	6	15
		부산	67	13		80	1	3	1	5	16
		서울	132	20	14	166	2	2	1	5	33
		전남	65	6		71	1	4	1	6	12
		전북	50	18		68	2	2	1	5	14
		주	87	23		110	2	3	2	7	16
립	과 학 물리 교육 전공	강원	40	7		47		2		2	24
		경상	62	11		73	2	3		5	15
		제주	52	6		58	2	2		4	15
		충북	35	13		48	2		2	4	12
		교원	100	18	3	121	1	2	2	5	24
사	물 리 교 육 과	국민	120	3		123		3	1	4	31
		대구	175	3		178	1	2	1	4	45
		원광	87	3		90	3			3	30
립	물리 교육 전공	단국	80	13	2	95		2		2	48
		이화	120	20		140	1	1		2	70
		조선	85	31		116		3	1	4	29
합계	9/8	17	1,434	222	19	1,675	22	37	14	73	
평균	—	—	84	13	1.1	99	1.3	2.2	0.8	4.3	26

1989; 김성원 외, 1991).

전통적으로 학부과정은 중학교 과학교사 겸 고등학교 물리교사의 양성이 주목적이었다. 교육대학원의 석사과정은 교사 계속교육의 역할을 주로 해 왔고, 초창기인 물리교육 전공의 박사 학위 과정은 사대와 교대의 물리교육 전공교수 및 한국교육개발원 연구원 등을 배출해 오고 있다.

그러나 계속 논란이 되고 있는 학문과 교육의 괴리, 기초대학의 교사 배출 욕구, 근래 시행되기 시작한 교사 임용고시제도, 그리고 제 6차 고등학교 교육과정 개정에 있어서 교사양성의 고려없이 '공통과학' 과목의 필수화 등의 외적 요인들과 내적으로 물리교육학의 연구, 물리교육학 전공의 박사학위 과정, 물리교육연구 관계의 학회활동, 국제적 연구 모임 및 학술지의 발간 등을 비롯한 각 분야의 敎科敎育學의 대두는 물리교육과뿐만 아니라 모든 교과교육학과의 기대역할과 위상정립을 새롭게 하고 교육과정과 교수조직의 개편을 서두르게 한다. 그보다도 관점을 달리하여 보면, 과학과 기술로 더욱 특징지워질 미래사회를 생각할 때 물리교육의 연구와 인력 배출을 위해 물리교육과를 되돌아 볼 필요성이 절실한 시점이다.

이 글에서는 물리교육학과의 指向模型을 논의함에 중요하다고 생각되는 몇 가지 사항에 대하여 일부 실태분석 결과와 문제점도 거론하지만, 그보다는 發展課題에 역점을 두려고 한다. 그리하여 물리교육의 이론과 실제에 대한 논의를 바탕으로 첫째는 미래지향적인 물리교육학과의 발전적인 기대역할을 제안하고, 둘째는 교육과정의 편성, 그리고 셋째는 실제적 관건이 될 물리교육학과의 교수조직에 대해 의견을 개진하려고 한다.

이 글은 기존의 연구조사 결과를 참고로 하지만, 기본적으로 연구자의 직접적인 경험과 동료와의 토론을 바탕으로 한 직관적이고 통찰적인 언급이다. 따라서 학술적 또는 실증적 이론은 아니지만, 사범대학 위상을 재정립하려는 움직임이 있고 '과학 교육학'이 의미있게 대두되는 이 시점에 가치있는 토론주제 자료의 역할은 할 것이다.

## 2. 物理敎育의 理論과 實際

물리교육학의 필요성과 가능성은 다음과 같다 (박승재, 1989).

### 1) 物理敎育 概念의 擴張 :

#### 물리학 및 물리학론의 교육

물리학의 연구태도와 방법, 그리고 지식 체계는 인간의 우주관과 사고방식을 비롯하여 거의 모든 영역의 학문과 물질 생활에 크게 영향을 끼쳐 왔고 앞으로는 더욱 강력해질 것이 예상된다. 이미 1909년 역사학자 아담스는 저서 *The Rule of Phase Applied to History*에서 "...장래 인간의 사고와 사상, 그리고 역사는 물리학자들의 손에 달렸다. ... 미래의 역사학자들은 물리학 교육을 받지 않으면 안 될 것이다. 새로운 시대는 새로운 방법을 창출해 내어야 하는데, 만일 우리 역사학자가 다음 세대를 의식하고 대처하지 않으면 오직 물리학과가 그 과업을 떠맡을 수밖에 없을 것"이라고 놀라운 통찰을 하였던 것이다. 그는 물리학자인 김스의 영향을 많이 받은 것 같은데, 이러한 아담스의 통찰을 훈련은 해석하기를, 첫째로 물리학의 발전은 17세기 이후 계속되면서 현대문화의 한 핵심 부분이 라는 것, 둘째로 물리학은 문화 발전의 중요 원동력일 뿐만 아니라 그 문화의 변화를 무엇보다도 잘 이해할 수 있는 방법이라는 것이다 (Holton, 1964). 물리학의 영향이 중요시되면서 이와 같은 물리학에 대한 논의, 즉 물리학사·물리철학·물리학에 대한 사회학적 논의 등을 物理學論이라고 하면, 이것은 현대의 물리교육이 담당할 중요 부분이다. 물리학이 인류의 문화 속에서 어떻게 발달해 왔고, 얼마나 영향을 끼쳤으며, 앞으로는 어떻게 될 것인가 등은 모든 시민에게 중요한 교육내용으로 제시되어야 한다.

즉, 현대의 물리교육에는 物質의 世界, 物理學, 그리고 物理學論 등 세 범주가 모두 의미있게 포함되어야 한다. 이러한 물리교육 범위의 확장은 물리교육자의 모습이 과거와 상당히 달라져야 하는 결과를 초래한다. 이것은 물리교사 양성체제의 큰 변화를 요청한다.

## 2) 物理教育對象의 範圍 :

### 기초·전문 및 교양 물리교육

물리세계의 탐구는 무엇보다도 먼저 사물을 만져보려 하고, 자연현상을 알고 싶어하는 우리의 마음을 즐겁게 해 주며 경험을 쌓게 한다. 物理學習은 지적 능력의 발달과 물질세계와의 상호작용력을 키워줄 뿐만 아니라 물리의 개념, 법칙, 이론 그리고 현대 물리학적 우주관과 물리학의 사회적 영향을 이해하게 한다. 무엇보다도 물리의 探究過程에서는 이해하려는, 질문하려는, 데이터를 모으고 그 뜻을 찾으려는, 증거를 존중하는, 논리적·수리적이며 타당하게 생각하는, 전제와 결과를 재고하는, 겸허하게 인내심과 지구력을 발휘하는 태도를 함양하게 되는데, 이것이 어찌 現代人의 필수적인 소양(덕망)의 중요 요소라 하지 않을 수 있겠는가? 이렇게 중요한 基礎 物理教育을 누가 바람직하게 지도할 것인가? 물리학 지식만 있으면 잘 지도할 수 있는가?

기초 물리교육 이후, 물리학계가 아닌 분야로 진로를 정한 사람을 위한 물리교육, 예를 들면 대학의 인문·사회계나 예·체능계에 입학한 학생이나 물리학계가 아닌 분야로 사회에 진출한 사람을 위한 敎養 物理教育은 앞서 언급한 기초 물리교육이 바람직하게 수행되었다는 전제하에서는 물리학론을 중심으로 할 수도 있겠다. 물리학도를 위한 專門의 物理教育도 물리학의 광범위한 지식과 창의적 연구활동을 중심으로 해야 할 것이지만, 기초 및 교양 물리교육의 바탕 없이는 '고급 기능공적' 물리학 전문가 또는 물리 지식 전달자를 양성하게 될 것이다. 이런 의미에서 대학 및 대학원의 물리학과와 물리교육과 학생에게 물리학사·물리철학·물리사회학 등 物理學論을 중심으로 한 고급 교양 물리교육은 필요하다고 하겠다. 현재 물리학과와 물리교육과의 교육과정은 바람직한가? 물리학 교수와 물리교육학 교수는 물리학론 지도를 담당할 만한가?

## 3) 物理教育理論의 形成 : 물리교육학

物理學이 인류문화 속에서 대를 이어오며 발전했다는 것은 곧 물리학과 더불어 어떤 형태이

건 물리교육이 시행되어 왔다고 할 수 있는 근거가 된다. 물리학 연구과정에 物理教育이 잠재적으로 포함되어 있었다는 역사적 사실로 말미암아 물리학을 연구하며 가르치는 체제와 물리학 지식만 있으면 잘 가르칠 수 있다는 주장은 지금까지도 서로 어울리며 강력한 傳統을 이루고 있다. “물리학을 모르고 어떻게 가르칠 수 있는가?”, 상·하 수준을 불문하고 “물리학자들이 연구하는 것과 같이 물리를 공부하도록 해야 할 것이 아닌가?” 등과 같은 설득력있는 듯한 질문이 물리교육계를 지배해 오고 있다.

그러나 한편으로는 “물리학만 알면 잘 가르칠 수 있는가?”, “물리학 실력은 물리지도의 충분조건인가?” 등과 같은 도전적 질문의 소리도 점점 커지고 있음을 앞 절에서 논의하였다.

주로 물리학도를 위한 전문적 물리교육에 있어서는 物理學 實力의 제일주의는 상당한 설득력이 있을 것이다. 그러나 앞 절에서 논의한 바와 같이 기초 및 교양 물리교육에 있어서는, 특히 物理學論이 물리교육의 범위에 속하는 경우에는 물리학 지식만에 의한 직관적 경험의 物理教育은 시행착오의 범주를 벗어나지 못할 것이다.

한편, 教育原理 과목을 비롯한 教育學 일반론 과목을 물리교육의 바람직한 이론으로 간주할 수 있는가? 모든 교과목을 망라한 一般 理論으로서 교육원리 과목의 내용 중에 교사에게 도움 되는 것이 얼마간 있다는 것을 인정할 수 있으나, 물리를 지도하는 理論을 그 어느 일반이론으로부터 이끌어 내기 어렵다. 오히려 物理學習 指導의 연구를 바탕으로, 즉 물리학습지도 이론 등을 바탕으로 교육 일반이론이 형성될 가능성이 있다.

자연현상이 물리학의 형성 다음에 존재한 것이 아니라 존재하는 자연현상에 대한 인간의 탐구가 물리학이었던 것과 같이, 지금에 이르러 物理教育은 물리교육이론이 있어서 존재한다기보다 이미 여러 형태로 많은 장소에서 오랫동안 벌어져 오고 있으나 그에 대한 연구가 미미하였던 것이다. 60여 년 전부터 서구에 물리교육 연구활동이 있었다는 기록이 있으나, 좀더 적극적인 활동은 30여 년 전부터라고 하겠다. 물리교

육에 대한 연구는 이해보다도 改善시키려는 의도로 기술공학과 같은 입장에서 시작되었다고 할 수 있다. 즉, “물리교과서가 보다 정확한 지식을 서술하도록, 물리교사 실력을 향상시키기 위한 조치를, 실험기구를 더 많이 공급하면 물리교육이 개선된다”는 정도의 주장과 사업이 벌어져 왔는데 이런 수준의 경우가 아직도 많다.

그런데 왜 모든 고등학생에게 물리 I 과목을 필수로 과해야 하는지, 물리과목 속에 에너지 보존법칙은 넣고 운동량 보존법칙은 빼는지, 학생들이 에너지 개념에 대해 어떤 선입견을 가지고 있는지, 어떻게 개념이 형성되는지, 지금 지도하는 방법이 효과적인지, 금번 학력고사의 물리문제가 타당하고 신뢰로운 것인지, 한 연구보고에 의하면 전국 고등학생 물리시험 평균이 28점이라는데 이것이 물리교육과정이나 교과서 때문인지, 물리교사의 지도방법 때문인지, 학생들의 물리공부 태도와 선입견 때문인지, 입시제도 때문인지, 그런 조건들이 겹쳐서 그런지, 무엇이 얼마나 영향을 주는지…… 등등을 너무나 모르는 상황에서 물리교육이라는 ‘사건’이 벌어진다고 하겠다.

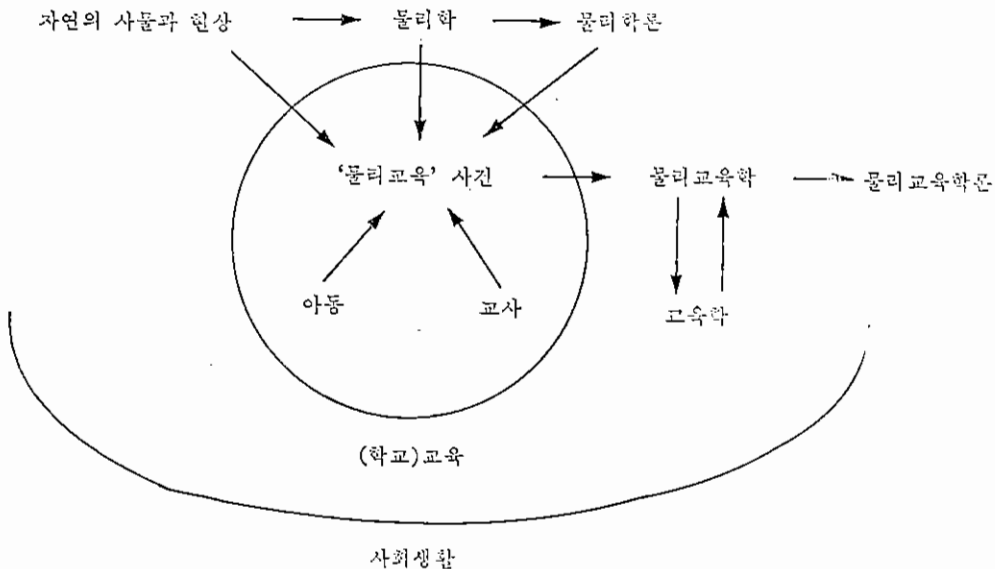
이런 상황에서 교육원리는 무슨 공헌을 하는

가? 물리교사 교육에서 양자역학 과목을 필수로 하면, 실험 시간을 두 배로 하면, 전국 물리교사를 5년에 60시간씩 강습을 시키면, 차관을 얻어서라도 실험기구를 많이 공급하면 물리교육은 발전하는가?

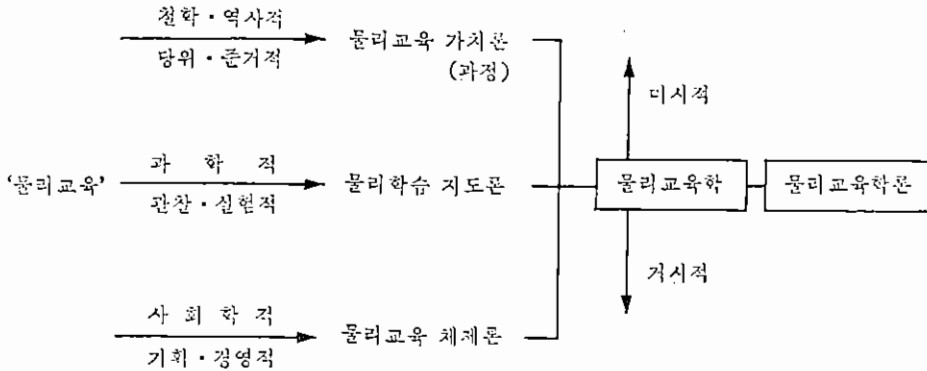
아동이 물리를 학습하는 것을 한 현상으로 간주하고 과학적 탐구를 통한 이론 정립의 微視的 추구를 가장 근원적인 연구라고도 할 수 있으나, 사회 속에서 벌어지는 교육의 일환으로서 물리교육이 기성세대의 의지와 환경조성에 의하여 행해진다면 물리교육의 사회학적인 巨視的 追求 또한 불가결한 요소인 것이다. 그러나 이 모든 추구는 물리교육을 왜 시켜야 하는가, 어느 대상에게 무슨 목표 달성을 위해 어떤 내용을 교육시킬 것인가의 판단은 또한 근원적인 연구과정 중 한 가지라 하겠다.

물리교육학은 보다 미시적인 접근에 의하여 물리교육 가치론과 물리학습지도론을 추구하고, 보다 거시적인 접근이 물리교육 체제론을 형성해야 할 것이다. 物理教育 價値論은 보다 철학적인 당위·준거적 이론일 것이고, 物理學習 指導論은 보다 과학적인 관찰·실험적 이론일 것이며, 物理教育 體制論은 보다 사회적인 기획·

〈그림 1〉 물리교육학 성립의 역동적 구조



〈그림 2〉 물리교육학의 체계



경영적 이론일 것이다.

근대물리학 이전에도 아리스토텔레스적 운동론, 뉴턴의 임피투스, 열에 대한 프로지스톤 가설 등이 있었던 것처럼 물리교육에 대한 직관적이며 시행착오의 경험적 주장이나 가설로 물리교육에 임할 수 있다. 그러나 이것은 물리학 없이 물리세계를 대하는 것과 별 차이가 없다.

본 논의와 같이 물리교육학적 논의가 아니고 그 가능성, 성격 등을 논의하는 物理教育學論이 거론되는 자체가 잘 되었든 못 되었든, 멋있든 없든, 체계적이든 아니든 물리교육 이론을 전제로 하는 것이다.

#### 4) 物理教育者

옛날의 물리학자들은 연구하며, 조수 또는 제자를 심부름시키며 徒弟의 物理教育을 하였다. 그러나 현재 거의 모든 국민을 위한 교육에서 물리교육은 그 수준은 낮아도 대상은 많고, 여러 교과목 중의 하나 또는 과학 과목의 일부로 지도하게 되면서 많은 수의 물리교사와 실험 여건의 구비 등은 국가사회적 과제로 되었다.

고등학교 이하의 물리교육은 물리학을 연구하지 않는 물리교사, 과학교사 또는 교사라는 일종의 전문직에 의하여 수행하게 되었다. 대학 이상의 물리교육이라고 해도 물리학을 연구·교육하는 물리학 교수가 전문직을 수행할 뿐 연구소의 연구원과는 다르다. 또한 앞으로 더욱 필요하고 확대될 학교 밖 물리교육, 대중매체를 통한 물리교육 등을 위해서는 과학관의 물리관계 전문가, 물리학 기자, 라디오와 TV 물리프

로그램 제작자와 연출가 등도 광의의 물리교육자로 포함되어야 한다. 이러한 여러 범주의 전문가를 物理教育者라 한다면, 물리교육은 물리교육자에 의해 수행되는 전문적인 일이다. 따라서 물리교육자의 양성은 물리학자나 교육학자의 양성과는 달리 物理教育을 위한 專門家로 양성해야 되기 때문에 그 고유한 성격에 맞는 교육과정을 계획·시행해야 한다. 물리교육자 양성을 위한 물리교육학과는 어떠해야 하는가?

### 3. 物理教育學科의 指向模型

현재 물리교육과(전공)는 학사·석사·박사과정을 개설하고 있다. 그 중 3개 대학만 박사과정을 개설하였고, 나머지 14개 대학들은 석사과정까지만 개설하고 있다. 앞으로 박사과정 개설대학의 숫자는 달라지겠지만, 박사과정을 수행하는 대학과 그렇지 않은 대학으로 나뉘게 될 것이다. 본론에서 다루는 박사과정까지 포함한 물리교육학과 모형 탐색이 곧 석사과정까지 수행하는 대학에 그대로 적용되지는 않겠지만 충분히 고려할 점은 있다고 전제한다.

#### 1) 發展的 기대·역할

물리교육학과는 전통적인 중학교 과학교사 겸 고등학교 물리교사 양성에 한정하지 않고, 이미 논의한 여러 범주의 물리교육자 또는 물리교육인력을 배출해야 할 것이다. 미래지향적·발전적인 물리교육학과는 기대와 역할을 연구·개발, 인력양성, 봉사활동으로 구분하여 항목화해

보면 다음과 같다.

### ① 研究·開發

ㄱ. 물리교육학의 학술적 연구 : 물리교육의 이론적·실험적, 미시적·거시적, 정성적·정량적 연구

ㄴ. 물리교육학의 실천적 연구 : 물리수업체제, 물리교육연구와 인력양성체제, 물리교육지원체제 연구

ㄷ. 물리교육 시설 및 자료개발 : 과학관과 물리실험실 설계, 물리실험과 기자재 고안, 인쇄와 시청각 및 컴퓨터 보조자료 개발

### ② 人力養成

ㄱ. 중등 물리교사의 양성(주로 학사과정) : 중·고등학교 물리교사

ㄴ. 물리교육 특수인력 양성(주로 석사과정) : 물리주임교사, 물리교육담당 연구사·장학사, 행정·재정 담당자, 물리교육 시설·기구 및 자료개발 제작자(예 : 과학관 전문가), 물리교육 대중매체 전문가(예 : 물리학 기자, TV 프로그램 물리 제작연출자)

ㄷ. 물리교육 고급인력 양성(주로 박사과정) : 사대·교대 물리교육학 교수, 연구기관의 물리교육학 연구자, 물리교육 연구관·장학관

### ③ 奉仕活動

ㄱ. 물리교육 인력의 계속교육 : 물리교사의 단기강습, 승급재교육 등

ㄴ. 과학교육인력 양성과 계속교육 협조 : 국민학교 교사, 중등 과학교사, 고등학교 수학·화학·생물·지구과학 교사 양성과 계속교육에 물리학과 물리교육 과목 지도 담당

ㄷ. 대학의 교양물리와 일반물리학 및 실험과목 등의 지도

ㄹ. 전문대학·이공대학 등의 물리학 교수 양성 협조 : 현재의 물리학 이학박사학위는 이공대학에서 물리학을 교육하는 교수보다는 연구소의 연구원 양성과정으로 판단됨.

따라서 앞으로는 교수 양성의 물리학 박사학위 과정 또는 현재의 이학 박사학위 이수 후 대학에 취직하여 강의를 담당하기 전에 대학물리교육의 이론과 실제, 그리고 고급 교양 물리교육지도를 협조함.

### 2) 專門의 教育課程의 편성과 운영

전통적으로 교육부가 담당한 초·중·고 교육과정이나 대학의 교육과정에 대한 연구는 과목설치와 학점수 증감의 '영토 싸움' 양상을 띠는 경우가 많았다. 사범대학에서는 교직과 전공 간의 필수선택 학점수, 물리교육과에서는 물리학과 과목과 물리교육 관계과목의 필수·선택 학점수에 대한 非知性的 論爭이 빈번하지 않았는가 싶다. 그러나 어느 한 교과목의 목표·내용·방법·평가 등에 대해서는 담당교수의 창의성을 존중하는 의미에서든 권위에 눌러서든 놀라울 만큼 구체적 논의가 거의 없었다고 생각한다.

물리교육과의 물리교육 관계과목의 명칭, 학점수, 필수·선택 여부 등도 다양하지만, 그 과목의 교수 내용과 방법은 훨씬 더 다양하다. 그럼에도 물리교육 관계과목은 서론적인 또는 일반론적인 한 두 과목이나 중·고등학교 교과서를 읽어보고 실험하거나, 지도안을 작성하는 기능적 연습기회 제공의 경우가 적지 않은 것 같다.

앞서 논의한 물리교육학의 발전과 여러 범주의 물리교육 인력양성을 위해서는 물리교육학과 교육과정이 의미있게 專門性을 띠어야 하겠다.

#### ① 教育과정의 基本構造와 最終編成 책임

일반적으로 대학 교육과정은 교양과 전공인데, 사범대학은 교양·교직·전공으로 분리하는 전통이 있다. 교직과목으로 모든 사대생에게 교육학과에서 일방적으로 정한 일반교육론 과목을 필수로 15~20 학점 이수시키고 있다.

물리교육학은 결국 광의의 잘 연구·정의된 '교육학'의 일부가 될 것이다. 그리고 지금 시행되고 있는 사범대학 공통 교직과목이 일부 물리교육에 필요하고 도움됨을 인정하지만, 물리교육자 양성을 책임지고 있는 물리교육과 교수, 즉 각과 교육학과 교수들에 의해서 철저히 검토되어야 한다. 각 교과교육학 소속 교수들이 공통으로 필요성을 인정하는 일반교육론의 일부, 교육언어 등의 과목이 있을 수 있으나 원칙적으로 교육학과에서 일방적으로 과목, 학점수, 교수 내용을 모든 사범대학 학생에게 의무화시킬 권리는 없다.

기본적으로 교육과정의 구조는 일반적으로 모든 대학의 학과가 그러하듯이 교양과 전공으로 나누고, 전공 안에서 물리학 관계과목, 물리교육학 관계과목, 일반교육론 과목, 교육실습 등을 재편성하는 연구와 최종책임은 물리교육학과 교수가 담당해야 할 것이다.

### ② 學部 전공과목

물리교육학과와 전공과목은 크게 물리학, 물리학론, 물리교육학 관계과목으로 나눌 수 있다.

학부 과정에서는 전공과목의 50% 이상을 역학과 실험, 열물리학과 실험, 전자기학과 실험, 광학과 실험, 현대 물리학과 실험 등에 배정하여 지금보다 더 철저히 물리학답게 探究學習을 하고 여러 선택과목 중 일부를 이수하게 해야 할 것이다. 이와 관련하여 수학, 물리공학, 컴퓨터 관계과목을 적극 권장해야 할 것이다.

또한 비록 적은 학점수일지라도 물리학사와 물리철학 및 물리사회학의 기본적인 주요내용을 의미있게 선택하여 체계화한 物理學論 과목을 학습해야 할 것이다.

물리교육의 理論과 實際에 대하여 좀더 많은 과목을 철저히 이수시켜야 할 것이다. 물리교육개론, 중등물리교육과정, 중학교 물리지도와 교재, 고등학교 물리지도와 교재, 중등 물리학습평가와 연구 등의 과목을 3학점씩 이수시켜야 할 것이다. 일반교육론 관계과목은 3학점 3과목 정도를 교육학과 교수들과 협의하여 이수시키고, 3학점 이상의 교육실습을 철저히 이수시켜야 할 것이다. 그리고 학부의 상급학년 학생들은 다음에 제안할 대학원 과목의 일부를 선택할 수 있겠다.

### ③ 大學院 과정

물리교육학과 교수들이 물리교육학에 대한 연구를 철저히 하는 것을 바탕으로 여러 범주의 특별 및 고급 물리교육 인력양성과 계속적인 연구·개발 활동을 위하여 다양한 과목의 개설을 예시하면 다음과 같다.

물리교육학개론, 기초물상교육, 역학교육, 통계역학과 열물리교육, 전자기학 교육, 파동과 광학교육, 상대론과 우주론 교육, 양자론 교육, 원자물리교육, 핵물리와 방사능교육

물리교육연구, 물리교육역사, 물리교육철학, 물리

교육언어학, 물리교육과정, 물리학습이론, 물리교수이론, 물리교육평가, 물리교재시설편, 물리교육행정·장학

초등물리교육, 대학물리교육, 물리교사교육, 일반인물리교육, 물리영재아교육, 물리지전아교육, 환경물리교육, 물리교육과 컴퓨터, 과학관과 물리교육, 물리교육과 대중매체

### 3) 순리적 教授 組織

단순한 논리로나마 미래를 예견할 때, 물리학 교수는 물리학과에 그리고 물리교육학 교수는 물리교육학과에 소속될 것이 전망된다.

그러나 현재 73명의 물리교육과 소속 교수 중 자기 전공을 이론물리학이라고 설문에 응답한 교수는 22명, 실험물리학 전공은 37명, 물리교육학 전공이라고 응답한 교수는 14명이다. 한 대학 물리교육과(전공)에 소속된 교수가 평균 4.3명인데 이론물리 전공교수가 없는 과가 4개, 실험물리 전공교수가 없는 과가 2개, 물리교육학 전공교수가 없는 과가 6개이다. 이 자료가 뜻하는 바는 전공은 세 가지 중 하나라고 하여도 강의는 자신의 전공이 아닌 과목도 담당하고 있음을 뜻한다. 특별히 필수인 물리교육과목은 물리교육학 전공이 아니라고 한 많은 교수가 담당하고 있는 것이 현실이다.

미국은 물리학 연구교수 모두가 물리학과에 소속되어 있고 사범대학에 소속된 경우가 거의 없다. 그러나 일반교육학이나 교과교육학 교수로 구성된 사범대학의 중등 물리교사 양성이 성공적이라고 판단되지 않는다.

한국 사대 물리교육과의 대부분은 고급수준의 물리학 교수, 물리학 겸 물리교육학 교수, 그리고 물리교육학 교수가 포함되어 있는 특이한 경우이다. 만일 이 시대적 역할로서 사범대학 소속의 물리학 교수가 물리교육에 대한 연구와 지도에 공헌함으로써 물리학 겸 물리교육학 교수를 지향하고, 현재의 물리학 겸 물리교육학 교수가 좀더 적극적으로 물리교육학 교수를 지향한다면 얼마나 좋을 것인가! 그렇게 함으로써 앞서 제시한 물리교육학과의 역할을 폭 넓게 그리고 심층적으로 수행하기 위하여 분석적·전문적인 여러 물리교육관계 연구를 수행하고 과목

을 개발·시행함으로써 국가사회에 필요한 여러 방면의 실력있는 전문가를 배출한다면, 어느 나라보다 앞서는 물리교육 인력양성과 초·중·고·대학의 훌륭한 물리교육을 수행하는 데 根底的 役割을 할 것이다.

그러나 만일 물리교육과에 소속된 물리학 교수가 물리학만 연구하려 하고 물리교육에 대하여 조금도 관심이 없고 봉사할 의향이 없다면 물리학과에 소속되는 것이 순리일 것이다. 반면, 물리학과에 소속된 교수 중에서도 물리교육에 관심이 있고 공헌할 의사가 있는 교수를 결직시키는 것은 대단히 의미있는 처사가 될 것이다.

물리교육과의 발전은 누구보다도 현재 소속된 교수들의 의지에 달렸다고 생각한다. 물론 만족할 만한 제도의 확립, 대학이나 교육부 등으로부터의 행·재정적 지원이 필요하지만, 이것은 물리교육과 교수들이 물리교육과를 어떻게 생각하고 무엇을 하려는가가 먼저 의미있게 제시되었을 때에 한해서 효과적일 것이다.

#### 4) 合理的 位相 정립

물리교육학과의 발전적 기대역할을 수행하기 위해서는 교육과정을 어떻게 편성하고 실천할 것인가, 교수조직을 어떻게 할 것인가 등의 구체적인 방안이 계속 연구되고 합리적으로 수립되어야 할 것이다.

그러나 이미 성장·발달해 온 물리교육과에 대한 심층적 연구보다도 어떤 개인이나 기관의 이해관계로 또는 행정 편의를 위해서 또는 교과교육학의 발전이나 그 공헌 가능성을 몰라서 기회가 있을 때마다 그 기본적인 역할과 위상을 혼드는 주장이 있음은 매우 불행한 일이다.

한편, 한 학과의 교육과정이나 교수 조직 등은 문화배경에 따라 나라마다 다양한 형태로 수행할 수 있겠다. 예를 들면 다음과 같다.

##### ① 학사이후 連繫制

자연과학대학에서 물리학 이학사 수료 후 대학원 수준의 물리교사 특별과정 1~2년 이수(예: 영국의 PGC, 미국 콜롬비아대학교)

##### ② 대학교내 協助制

대학교내 사범대학에서 물리교사를 양성하되,

물리학은 자연대 과목을 이수하고 교육학 및 물리교육학 관계과목은 사대에서 이수(예: 오하이오주립대학교 등 많은 미국 대학의 경우)

##### ③ 대학교내 學部制

대학교내에(사범대학과 자연과학대학이 없는) 물리학부 등이 있는데 여기에 입자물리학전공, 고체물리학전공, 물리교육학전공 등을 포함(예: 독일 도르트문트대학교, 미국 퍼듀대학교)

##### ④ 대학교내 獨立制

대학교내의 사범대학 물리교육학과에서 물리학, 물리교육학 등을 모두 이수(예: 서울대 사범대학 등 많은 한국 사범대학의 경우)

##### ⑤ 敎員大學 獨立制

교사양성기관이 독립적인 기관으로 되어 있는 경우(예: 한국의 교육대학, 한국교원대학교)

문화배경이 다른 외국의 예를 단순히 자기(기관)와의 이해관계나 즉흥적인 느낌으로 수용하여 제도를 획일적으로 변경시키는 것은 역사적 심판을 받을 일이다.

이론적으로 또는 이상론적으로는 어떤 제도가건 앞서 언급한 기대와 역할을 수행할 수 있도록 교육과정을 편성·운영하고 필요한 교수가 충분히 확보된다면 상관이 없다고 주장할 수 있겠다. 그러나 제도의 위력은 장·단기에 걸쳐 교육과정의 편성·운영과 교수 조직에 상당한 영향을 주기 때문에 단순논리나 직관으로 변경한다면 바람직하게 되기 어렵다.

상당한 이유가 있어 변경해야 한다고 해도 국민학교 교사, 중학교 과학교사, 고등학교 물리교사 양성을 위한 학부과정의 경우도 그러하거나, 더구나 물리교육학 석사와 박사과정을 고려할 때에 획일적으로 전국의 교육대학, 사범대학, 한국교원대학교, 교육대학원, 일반대학원을 무모하게 변경시키는 일은 삼가해야 할 것이다.

각기 다른 특성 때문에 달리 할 수 있고, 또 고등학교 물리교사 양성과 같이, 즉 현재와 같이 종합대학교내 사범대학, 한국교원대학교, 교직과정 등을 통해 배출하는 것과 같이 다양하게 할 수도 있다. 이러한 과정을 통해서 계속 다양하게 또는 점진적으로 어느 바람직한 형태로 수렴될 수 있겠다.



#### 4. 發展課題

물리교육의 연구를 바탕으로 한 물리교육 인력양성의 質의 向上을 위한 발전과제는 첫째로 물리교육학 교수의 양성과 확보이며, 둘째로 물리교육학계의 활성화이고, 셋째로 물리교육자의 전문성 수립으로 사회적 지위가 확고해지는 것이다. 이 모든 것은 궁극적으로 물리교육과 소속 교수간, 전국의 물리교육과간, 그리고 물리교육과와 물리학과 등과의 관계가 바람직하게 수립되는 결과로 나타나야 한다.

##### ① 物理教育學 教授의 양성과 확보

지금까지 물리교육 교수는 물리학 배경의 물리교육과 교수 중에서 독학과 경험으로 또는 중등 물리교사가 어떤 계기로 그 역할을 하게 되었지만, 앞으로는 물리교육학과의 박사과정을 통해 양성해야 할 것이다. 또한 모든 물리교육학과는 물리교육학 교수의 전문성을 고려하여, 현직 교수가 물리교육학과 박사과정을 이수하거나 적극적으로 연구하지 못할 경우에는 물리교육관계과목 담당이나 논문지도의 역할을 양보하고 신입교수를 채용해야 할 것이다. 그리하여 모든 물리교육학과는 각 개별 대학에 필요한 專門職 물리교육학 교수를 확보하여야 한다.

##### ② 物理教育學界 활동과의 연계

물리교육학 교수를 비롯한 교육부, 한국교육개발원, 중앙교육평가원, 전국 시·도교육청 및 과학교육원의 물리교육 관계 연구관(사), 장학관(사) 등은 한국물리학회 물리교육분과, 한국과학교육학회 등 국내 學術團體를 통한 연구활동뿐만 아니라 아시아물리교육협회, 국제물리교육학회 등을 통한 국제적 연구활동을 적극적으로 추진함으로써 바람직한 물리교육의 이론을 형성해야 물리교육의 전문성 확립이 공고해질 것이다. 물리교육학계의 활발한 연구활동 없이는 물리교육과의 존립 자체까지 의문시될 것이다.

##### ③ 物理教育者의 專門性 확립

물리교육학과의 학사·석사·박사학위 이수자가 전문성을 지니지 못하고 다른 학과, 예를 들면 교육학과나 자연대학 물리학과 졸업자도 할 수 있는 일밖에 못한다면 물리교육학과의 존재 의미가 없을 것이다. 물리교육자의 전문성은 물

리교육에 대한 신념·이론·기술·태도가 훌륭해야 할 뿐만 아니라 물리지도 현장, 물리교육 행정 및 장학 등에서 관계자들을 이해시키고 물리교육의 발전을 위하여 헌신하는 데에서 나타나야 할 것이다. 즉, 물리교육의 중요성과 곤란성, 그리고 효과성을 설득시키는 동시에 물리교육자가 충분한 대우를 받도록 해야 할 것이다.

#### 5. 結 論

물리교육학과는 단순한 중등 물리교사 양성에 서 벗어나 물리교육에 대한 원천적인 연구를 하고, 과학과 기술로 특징지워질 다변화 사회에 필요한 특수 및 고급 물리교육 인력의 양성과 계속 교육을 담당하면서 가능한 봉사해야 할 것이다. 이러한 기대와 역할을 수행하기 위해서는 다양하고 개방적인 심층적 교육과정을 편성·운영하여 학생들의 개성을 마음껏 펼 수 있게 해야 할 것이다.

이것을 위해서는 무엇보다도 물리교육학과 발전 여부의 역사적 과제를 안은 물리교육과 소속 현직교수들의 自救的 努力이 우선되어야 한다. 이것을 바탕으로 합당한 교수 조직을 확고히 하고 물리교육학의 형성과 대학교내에서 물리교육학과의 위상을 정립해야 할 것이다. ▣

##### 〈參考文獻〉

- 김성원·오경민, "전국의 물리교육과(전공)의 현황에 대한 비교연구", 『물리교육』, 제 9 권 2 호, 1991.
- 박승재, "과학교육과 교육과정 계획의 한 모형", 『한국과학교육학회지』, 제 1 권, 1978.
- \_\_\_\_\_, "과학교육 인력의 질적 관리", 『과학과 기술』, 제16권, 한국과학기술단체총연합회, 1983.
- \_\_\_\_\_, "물리교육과의 특성과 발전과제", 박도순 외, 『사범계대학 평가를 위한 연구』, 연구보고 제87-4-61호, 한국대학교육협의회, 1987, pp.109~139.
- \_\_\_\_\_, "물리교육관계 과목의 사례조사와 개선모형", 『물리교육』, 제 7 권 2 호, 1989.
- 서울대학교 대학원 과학교육과 교수 일동, "사범계대학원 과학교육제일 학과의 학위 이원화를 위한 호 소문", 1992.9(미발행물).
- Holton, "The Goals for Science Teaching", *Why Teach Physics*, edited by S.C. Brown, The M.I.T. Press, 1964.