

第24回 全國科學展

總出品作 176점 中 174점入賞

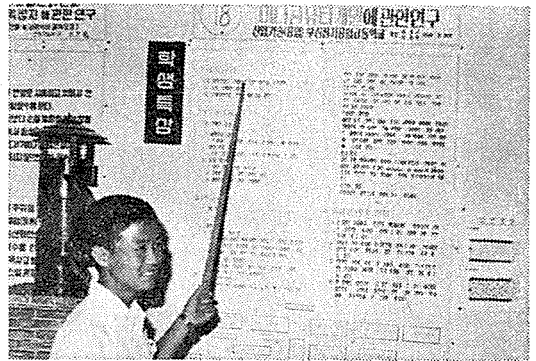
大統領賞에 金昌淵교사
國務總理賞에 鄭洪騏교사

국민생활의 科學化를 목적으로 科學技術의 발전을 도모해 온 全國科學展覽會가 第24회를 맞이하여 지난 9월 15일 국립과학관에서는 과학전 심사위원회(위원장 李昌錫과기처차관)에 의해 심사결과가 발표되었다.

이날 최고의 영예인 大統領賞에는 과학교재분야의 「分布容量을 相殺시킨 디지털電氣容量計」를 出品한 江原道 平昌郡 大和中學校 金昌淵(30. 物理) 교사가 차지했고, 국무총리상에는 기초과학분야에서 강원도 陽口綜合高 鄭洪騏(39. 化學)교사의 「溶液 내에서 高周波를 이용한 金屬表面處理研究」가, 과학기술처장관상에는 이화여대사대부속중학교 宋瓊鏞(30. 生物)교사의 「教室內 空氣中の 落下菌數 및 病原性 葡萄球菌數 測定」에 관한 연구와 珍島 觀沙國校 進木分校의 文在昌(32. 農·수산)교사와 珍島 柳亭國校 教師 金相一(33. 農·수산) 교사가 共同으로 연구한 「진돗개의 純粹血統 保存 및 育成에 관한 研究」가 각각 차지했다.

또한 문교부장관상에는 경남 忠무 진남국교 俞秀根(37. 地學)校監과 忠무교육청 장학사 崔尙友(45. 地學)氏가 共同研究한 「地學部門綜合資料開發과 活用」이, 상공부장관상에는 경남 통영군 학림국교 만지분교 柳德春(34. 工業)교사와 경남 통영군 학림국교 李孝燮(37. 工業)교사가 共同 出品한 「保溫釜 製造機」가 차지했다.

또 학생부 특상에서 초등학생부문은 경남 마산 玩月국교 梁熙峻(10. 生物)군과 金兌妍(9. 生物)군의 「개나리꽃은 봄에만 필까?」와, 중등학생부문은 경북 선산여중 趙美英(14. 化學)양과 沈撥子(15. 化學)양의 「水道鐵管이 腐蝕하기 쉬



운 土壤에 관한 研究」가, 그리고 고등학생부문은 釜山電子工高 李東求(18. 工業)군과 朴龍熙(19. 工業)군이 공동 연구한 「學習評價 資料處理用 미니컴퓨터開發에 관한 研究」가 차지했다.

이번 전람회에 接受된 총 176점의 작품 중 2점이 탈락하고 174점이 입선되었는데 이 중 우수상이 46점으로, 전년도에 비해 양적으로는 다소 적었으나 질적인 면에서는 작품의 내용이나 창의성으로 보아 우수한 작품이 많았다. 심사위원장인 尹世元박사(경희대 부총장)는 종합심사평에서 今年 科學展의 出品작들은 남의 힘을 빌리지 않고도 自力으로 해낼 수 있는 소규모의 작품들이었다고 전제하면서 대통령상 수상작을 일 예로 들어 「거창한 작품이 아닌 창의성 있는 내용으로 전시효과보다는 내용을 중시한 작품」이었다고 總評했다.

今年度 과학전 상금은 대통령상이 200만원이고, 국무총리상 100만원, 특상 50만원, 학생 특상 10만원, 그밖에 우수상은 학생의 경우는 4만원 교사, 장학사의 경우 6만원씩 주어진다.

대통령상 『分布容量을 相殺시킨

金 昌 淵

디지털 電氣容量計』

全國科學展의 榮譽의 最高賞(大統領賞)을 받은 金昌淵(30歲 大和中學校 교사)氏는 科學敎材(物理)部門에서 『分布容量을 相殺시킨 디지털 電氣容量計』의 研究로 受賞하게 되었다.

金교사는 在來式 容量計는 測定範圍가 「마이크로 패러드」일 때는 안정하나 측정범위가 數百 「피코패러드」以下가 되면 리도線이나 전극판 자체가 갖는 分布容量 때문에 指針이 흔들림이 심하고 規格品에 대한 測定誤差가 ±10%나 되어 不安定하여 도저히 精밀측정이 기대하기 어려울을 發見.

측정범위가 10PF以下가 되면 왜 精밀측량이 불가능해지며 그 원인이 되는 分포용량을 어떻게 처리해야 될 것인가?

이 알기 힘든 전기용량의 개념을 學生들에게 어떻게 精量적으로 直감 시킬 수 있을까? 하는 일련의 문제점을 해결하기 위해 연구에 착수했다고 한다.

이 作品의 研究目的은 다음과 같다.

① 分布容量을 相殺시켜 측정용량의 精밀도를 높임으로서 커패시턴스(capacitance)의 精밀측정하는 방법을 개발한다.

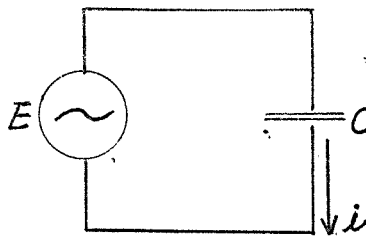
② 무접촉 전극법에 의한 靑물의 수분함유도를 측정하여 전기용량과 수분함유도 사이의 관계를 밝힌다.

③ 시료에 따른 전기용량의 변화를 精量적으로 直感함으로서 學生들에게 교류회로의 특성을 直감시킨다.



이론적 高찰 및 제작

1. 재래식 용량계



$$X_c = \frac{1}{2\pi fC}$$

$$i = \frac{E}{X_c}$$

$$C X = \frac{E}{2\pi fC}$$

$$= 2\pi f E \cdot C$$

주파수 f 와

전압 E 가 일

정하면, capacitance를 통해 흐르는 교류전류는 용량에 비례한다.

전류—전압변환기에서 $E_{out} = k \times I_{in}$ 이므로

전류—전압변환기의 출력전압 $E_{out} = k \times I_{in}$

$$= k 2\pi f E \cdot C \therefore E_{out} \propto C$$

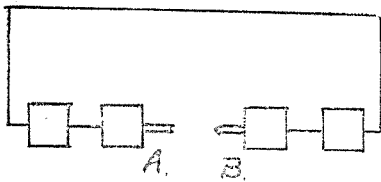
즉, 전압은 전기용량에 비례한다.

이러한 재래식 容量計가 해결하지 못한 문제

점으로서는 아래와 같은 점이 지적되었다.

교류전류가 흐르는 금속이 나란히 맞보면 전기용량이 생긴다. 따라서 전극판이나 리이드선도 금속성이기 때문에 수 PF에서 수십 PF에 이르기까지의 전기용량을 갖게 된다. 이와같은 시료 이외의 용량인 分布容量의 復合的 變因 때문에 측정범위가 수십 PF에 이르면 측정오차가 ±10%나 되어 不安定하다. 따라서 정밀도의 입장에서 본다면 分布容量을 相殺시킬 수 없는 微小容量의 측정이란 아무런 의미가 없다고 하겠다.

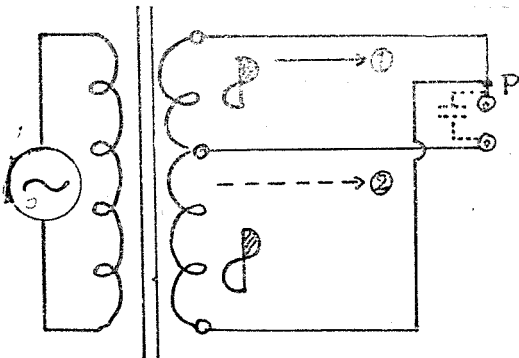
2. 解決方案



왼쪽 그림과 같은 회로에서 逆電流에 의한 A와 B사이의 전위차는 0이 된다.

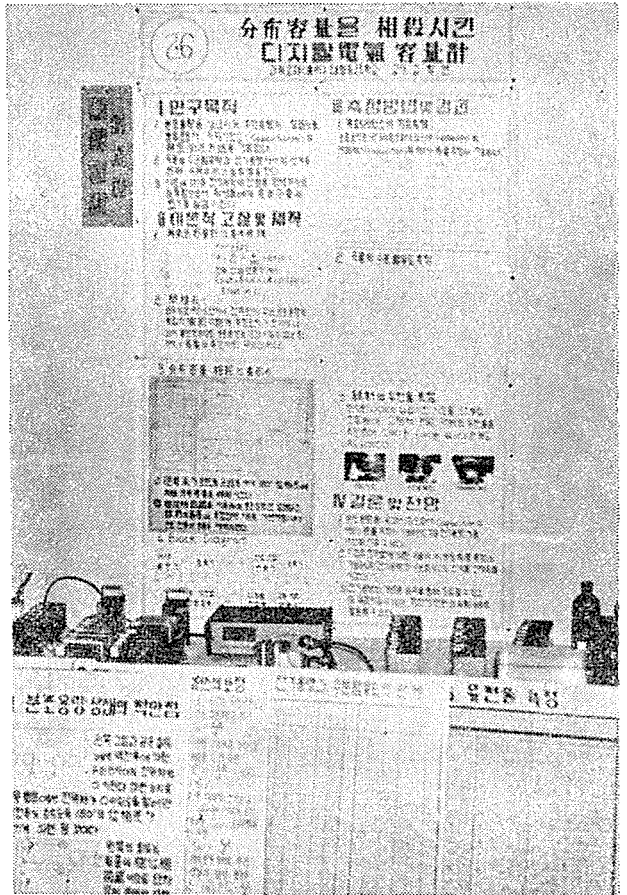
된다.

마찬가지로 교류회로에서 전위차가 0이 되도록 할려면 逆電流가 흐르도록 180°의 位相差가 생기도록 하면 될 것이다.



위의 회로는 일종의 逆位相回路이므로 단자쪽에 있는 임의의 P점에 대해 생각해 볼 때 ①과 ②의 位相의 습은 0이 된다.

그러나 2차쪽의 逆電流에 의한 分路만으로는 分布容量 뿐만 아니라 시료의 용량까지도 相殺



되어지므로 分布容量만 相殺되어지고 시료의 용량이 측정되어지려면 필요한만큼 전류가 흐르도록 제약시켜야 된다.

주파수를 1KHz로 고정시키고 리이드선이나 전극판이 갖는 分布容量을 10PF라고 가정해 볼 때

$$X_c = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{2 \times 3.14 \times 1,000 \times (10 \times 10^{-12})}$$

$$= \frac{10^{12}}{2 \times 0.14 \times 10^4} = \frac{10^{10}}{628} \approx \frac{100 \times 10^7}{63}$$

$$\approx 1.6 \times 10^7 (\Omega)$$

즉 용량성 리액턴스는 $1.6 \times 10^7 \Omega$ 이나 되므로 이 교류회로에는 스탠다드 콘덴사가 부착되어져야 한다. 그리고 分布容量을 相殺시킬만큼의 電流의 흐름을 제약시킨다면 시료의 용량만이 측정되어질 수 있다.

국무총리상

鄭 洪 駢

기초과학(화학)분야에서 『溶液內에서 高周波를 利用한 金屬表面處理研究』로 國務總理賞을 받은 鄭洪駢교사는 우연히 物理學분야의 책을 읽다가 연구를 시작하게 되었다며 연구의 동기를 다음과 같이 밝힌다. “높은 전기장에서는 이온이 매우 빨리 이동하므로 실질적으로 이온분위기가 없어집니다. 그 결과 이온의 이동을 늦출 수 없게 되므로 비대칭효과가 사라지고 전도율이 증가합니다. 마찬가지로 3×10^6 cycle/sec의 고주파를 걸어주어도 전도율이 증가합니다.” 이러한 원리를 이용해서 Hull cell 시험조를 사용하여 니켈과 구리의 도금시에 電流의 波形이 주는 효과(각각 短狀半波(직류)와 高周波(교류)를 사용한 여러 가지 실험을 해보면, 高周波 並用法이 短狀半波만 사용할 때와는 달리 입자가 미세하고 平滑度 및 광택이 좋고 내식성이 우수하다

과학기술처장관상

宋 瓊 鎬

『교실내 空氣 中の 落下菌數 및 病原性葡萄球菌數 測定』으로 科學技術處長官賞을 받은 梨花女大附中 宋瓊鎬교사(30)는 特賞수상자 중 유일한 홍일점. 「이제까지 도와준 분들께 감사드립니다」는 宋교사는 「그동안 하루가 24시간이 모자랄 정도로 시간에 쫓들렸던 것이 가장 큰 애로점이었다」고 밝힌다.

학생들과 생활하다보니 학생들의 학교생활 대부분의 활동영역인 교실환경이 혼탁하게 오염되어 있다고 느껴 교실환경내의 공기 중에 浮遊하고 있는 落下菌數 및 病原性葡萄球菌數를 측정하여 空氣流通 改善後의 細菌數를 측정, 이를 비교 검토하여 교실내 공기유통을 통한 환경개선 기초적인 자료를 제시해 보기 위한 것이 연구동기라고 밝힌다.

금년 5월과 6월사이에 6개 학교의 20개 교실을 對象으로 2회에 걸쳐 실험한 결과 인조대리석 교실에 싯발은 그대로 싯고 환풍기를 부착한 교실

『溶液內에서 高周波를 利用한 金屬表面處理研究』



교 한다. 현재 강원도 陽口綜合高 교원으로 재직 중인 정교사는 이 연구결과가 실험용으로 당장 실용화할 수는 없지만 우선 귀금속의 도금에 이용할 수 있다고 말한다. 고려대 교육대학원을 졸업한 정교사는 앞으로 高周波정류기를 확대하는데 연구의 중점을 두겠다고 한다.

『교실내 空氣 中の 落下菌數 및 病原性葡萄球菌數』



균이 낙하균수가 가장 적은 것으로 나타났다고 한다. 종래의 실내화 착용은 화장실출입, 운반도중 비위생적이라는 문제점이 있어 고려해야 할 것이라고 밝힌다.

70명 수용교실에 2대의 환풍기를 설치해야 한다고 말하는 宋교사는 앞으로도 계속 보완실험에 주력할 것이라고 한다.

과학기술처장관상

文在昌·金相一

산업기술(농·수산)부문에서 『진돗개의 純粹血統 保存 및 育成에 관한 研究』로 科學技術處長 官賞을 받은 文在昌, 金相一 두 教師는 "진돗개는 外國에 별로 알려지지 않아 그 우수성이 입증된 것도 1937年 日帝下의 森爲三교수에 의해서 였다고 전제하면서 黃色과 白色의 두 種類의 純種犬이 1937年 天然紀念物 제53호로 지정된 이후 自然交尾에 의한 混毛率(雜犬)이 높아가고 있어 人工授精으로 純粹血統을 保存 育成시키기 위하여 研究를 시작했다고 한다. 76年 6月 1日 연구를 시작한 이들은 78年 8月 2年間의 研究를 매듭짓기까지의 가장 큰 애로사항을 精液의 長期 保存을 위한 희석정액의 온도처리에 대한 시설 부족을 들며, 특히 이 研究를 위해 농협중앙회 가축개량사업소에서 냉동처리된 희석액을 도움 받았다고 말한다. 精液의 냉동처리를 위해서 장기간 보존과 원거리 수송의 효율화를 기할 수 있는 실험이 앞으로의 연구과제라고 말하는 이들은 이 연구결과 1. 진돗개의 보호육성책으로

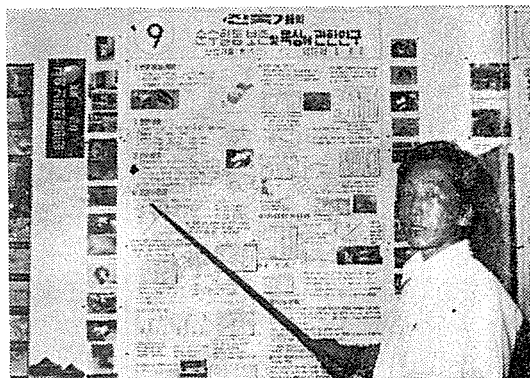
문교부장관상

兪秀根·崔尙友

科學教材分野에서 「地學部門 綜合資料開發과 活用」으로 文敎部長官賞을 차지한 경남 충무시 敎育청의 최상우장학사(46)와 진남국민학교의 우수근교감(39)은 다른 과학분야는 實驗機器의 數와 種類가 多樣한데 비해 地學部門에 관한 것은 불과 5種이며 그나마도 探究學習過程에 맞게 개발되지 못 해 학습성과를 올리는데 미흡한데 착안, 精選된 資料開發의 필요성을 느껴 이 研究를 시작했다고 한다.

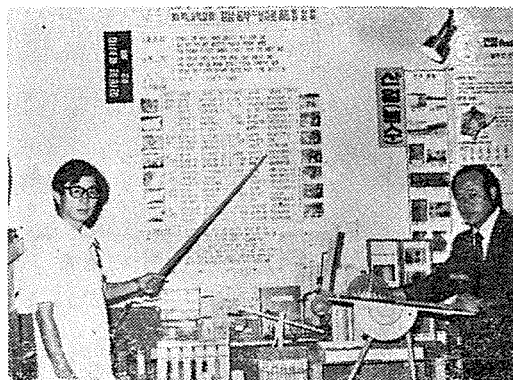
작년 8월부터 1년간 국민학교 敎科過程에 필요한 地表의 變化 실험장치를 비롯하여 물의 상태변화, 간이압력계, 구름·안개 발생장치, 바람발생원리장치, 증발실험장치, 천체관측기, 토양의 침투장치 set, 모형온도계, 흙의 성질 관찰 복사열 온도계, 공기의 운동실험 set, 山의 生成

『진돗개의 純粹血統 保存 및 育成에 관한 研究』



음성적인 반출과 異種犬의 반입을 막는 것이 가장 급선무이며 2. 진돗개의 특성을 재발견하여 육성방안을 모색, '品種개량을 촉진하여 소득증대에 기여하고 3. 自然交尾에 의한 混毛出現을 방지하는데 있다고 했다. 文교사는 光州敎大를 卒業하고 현재 珍島觀沙국민학교에 근무하고 있으며 金교사는 木浦敎大를 졸업한 후 珍島 柳亭 국민학교에 在職中이다.

『地學部門 綜合資料 開發과 活用』



실험기구 등 13種의 實驗裝置를 開發해서 실험한 결과 학생들이 관심과 흥미를 갖게 돼 목표에 대한 결과가 뚜렷해짐을 알 수 있었다고 한다.

그는 또 探究學習資料로 實驗裝置카드를 만들어 누구든지 방법만 보면 실험할 수 있도록 했다.

상공부장관상

柳德春 · 李孝燮

산업기술 공업 부문에서 「保溫실 製造機」로 商工部長官賞을 받은 柳德春, 李孝燮 두 교사는 이미 그동안의 여러大會에서 많은 수상 경험이 있는 교사들이었다. 연구의 동기를 묻는 질문에 액센트가 강한 경상도 사투리로 다음과 같이 말해 준다. 비닐하우스나 보온 못자리에 야간이나 악천후 가마니를 덮어 보온효과를 높이고 있는데, 가마니 가격이 비싸 재배농가의 구입시 애로가 많았습니다. 이러한 경우 재배면적을 줄이는 경우가 적지 않았지요. 이에 실질소득을 높이며 농한기 소득증대를 올릴 수 있는 보온효과가 높은 실 및 차광용 발(簾)을 대량 생산할 수 있게 된 것입니다. 1974년부터 1977년까지 4년간에 걸쳐 만든 이 제조기는 操作이 간편하고 0.4kw단상모터를 사용했기 때문에 電力소비가 적다고 한다. 더구나 이 제조기는 統一벼나 雜新벼를 포함한 메밀짚이나 새풀을 사용해서

『保溫실 製造機』



제조할 수 있고 실의 두께를 조절하여 자유로이 제조할 수 있고, 1일 평균 가마니 규격으로 1,000배~1,200배의 제작이 가능하기 때문에 새마을事業과 직결되는 농한기 소득증대 사업과 직결될 수 있다고 한다. 현재 柳德春氏는 경남 통영 학림국민학교 晩地分校에 李孝燮교사는 학림국민학교에 각각 在職中이다.

학생특상 (초등학생 부문)

梁熙駿 · 金允妍

初等學生 部門의 學生特賞은 『개나리꽃은 봄에만 필까?』를 出品한 長山玩月國民학교의 양희준과 김태연양(3학년)이 차지했다.

개나리꽃은 봄에 피는 꽃으로 학교에서 배웠는데 학교 화단에 겨울인데도 개나리꽃이 피어있어 이상히 생각돼서 관찰을 시작하게 되었다고 토박토박 말하는 양군과 김양은 식구들과 친구들에게 즐거운 소식을 전하게 되어 굉장히 기쁘다고 얼굴에 희색이 만면하다. 「상금은 할머니 용돈과 아빠 차비에 쓰시도록 하겠어요」라고 꼬마다운 으깃함을 보이는 두 科學徒(?)들은 관찰기간이 너무 길어서 힘들었다고 어려움을 털어놓았다.

개나리꽃은 기온과 조건(물·햇빛)만 맞으면 겨울은 물론 사시사철 가리지 않고 피는데 봄에 필꽃이 겨울 꽃보다 크고 오랫동안 피어있다. 또

『개나리꽃은 봄에만 필까?』



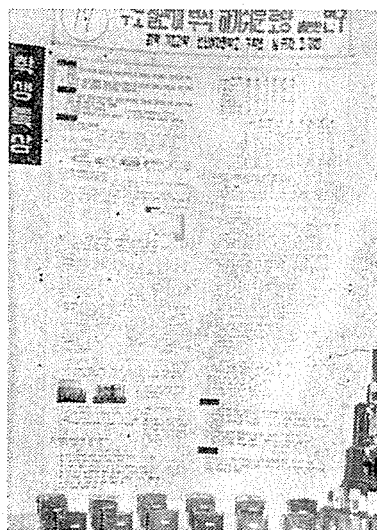
한 겨울에는 1년생 가지에는 꽃이 안피며 5°C 이상의 기온이 되어야만 피고 봄꽃이 모두 아래로 향해서 피는 반면 겨울꽃은 꽃눈의 방향으로 피며 단 겨울꽃은 열매를 맺지 않는다. 지도교사 金東權씨는 다른학생들이 예사로 보는 것을 관찰하려는 태도가 중요함을 덧붙인다.

학생특상 (중등학생 부문)

沈揆子 · 趙美英

中等學生 部門의 學生特賞은 경북 善山女中의 3학년 沈揆子양과 趙美英양이 共同 研究한 「水道鐵管이 腐蝕하기 쉬운 土壤에 關한 研究」가 차지했다. 이들이 연구를 시작하게 된 동기는 매물된 上水道鐵管을 파헤치는데 腐蝕된 部分을 보고 腐蝕된 程度가 매물된 位置와 土壤의 性質에 따라 다른 것을 보고 의문을 갖기 시작했다고 한다. 이들은 水道管으로는 정밀調查가 어려워 鐵板(Fe)과 亞鉛板(Zn)을 利用하여 腐蝕量을 주로 측정하였는데 수도관을 부식하는 요인은 여러 가지가 있어 根本的인 酸化防止는 매우 어려운 것으로 보이는데 이들이 연구한 결과는 대략 다음과 같다. 먼저 水道管의 腐蝕을 방지하는데 鹽酸이 혼입된 흙을 피하고, 空氣의 有通과 水氣가 없는 점토질이 매우 좋으며, 粘質土와 砂質土의 경계면을 피하고, 방식제(콜탈, 페인트칠 등)를 칠하거나 비닐로싸서 매물하면 效果의이라고 한다. 이들은 덧붙여 砂土質보다 粘

『水道鐵管이 腐蝕하기 쉬운 土壤에 關한 研究』



土質이 잘 부식되고, 조사된 흙의 성분상으로 보아 Ca, Mg 등이 적은 흙에 부식이 잘 될 것으로 보인다고 한다. 이들은 앞으로 빗물 속의 CO₂작용, 地電流와의 關係, 空氣流通量과 水道管속을 흐르는 소독제의 영향, 경수와 연수의 關係 등 腐蝕速度를 支配하는 여러 가지 條件들을 앞으로 더 연구해보고 싶다고 밝게 웃는다.

학생특상 (고등학생 부문)

李東求 · 朴龍熙

高等學生部門의 學生特賞은 부산전자공고의 李東求군과 朴龍熙군(3학년)이 共同研究한 『學習評價 資料處理用 미니컴퓨터開發에 關한 研究』가 차지했다.

「선생님들이 많은 시간을 뺏기고 있는 評價作業을 機械化하여 좀 더 신속 정확하게 할 수 없을까 해서 시작한 것이 바로 이 미니컴퓨터開發」이라고 연구동기를 밝히는 이들은 작년부터 연구를 시작했으나, 컴퓨터제작은 금년 2월에 착수했다고 한다.

이 미니컴퓨터는 答案送出메카니즘에 答案紙를 넣으면 受檢者가 표시해 둔 答案에 따라 빛이 通過 또는 遮斷되어 이것이 정기적인 信號로 變換되어 記憶回路에 記憶시킨 模範答案에 비교하

『學習評價 資料處理用 미니 컴퓨터 開發에 關한 研究』

여 모범답안과 일치하면 counter pulse되어 숫자로 표시되는데 1학급 60명인 경우 30문항의 답안지를 채점하는데 단 1분이면 가능하다는 것이다.

「아직은 送出메카니즘이 약간 불완전하지만 部品만 보완시킨다면 오차는 거의 없으리라고 봅니다」 이들은 기억부의 IC 회로 부품구입에 애를 먹어 selector로 이를 대신했다고 한다. 앞으로 좀 더 보완해서 特許出願을 할 계획이라는 李東求군은 대학의 電子工學科에 진학해서 컴퓨터에 대한 공부를 계속하고 싶다고. 아마추어 무선사이기도 한 李군은 전파통신, 인쇄통신, 무선설비 등의 2급기능사 자격도 갖고 있는 재주꾼이다.

우수상 『김치에 관한 실험』

전남 영광군 범성포국민학교

나연자·정미경

지도교사 정월삼

기초과학·화학분야에서 우수상을 차지한 「김치에 관한 실험」은 흔히 우리의 日常 주변에서 보고 느낄 수 있는 조그만 素材를 택해서 연구해 본 아주 흥미있는 작품이라 볼 수 있다.

어떻게 보면 누구나 알 것 같은 손쉬운 재료를 택하여 學習해 가면서 연구할 수 있는 실험의 동기는 다음과 같다.

김치는 누구나 알고 있듯이 그 저장에 어려워 시어져 먹을 수 없게 되는 경우가 많은데 여러 가지 조건에서 시어지는 시간을 측정하여 김치가 시어지는 속도를 좀 더 늦추어 보고자 하는 것이고, 아주 짜서 먹을 수 없던 김치도 얼었다가 녹고 나면 싱거워지는 것 같은데 여러 가지 조건에서 김치의 각 부분의 소금 농도를 측정하여 그 원인을 알아보고자 함이다.

이러한 연구의 결론은 김치가 시어지는 속도



는 양념의 종류와 양, 소금의 농도, 보관온도에 따라 달라진다는 얘기이다. 김치의 소금농도는 얼렸다가 녹여도 전체적으로 변함없이 일정하다는 것으로 한국인의 중요한 부식인 김치가 어떻게 빨리 시어지는가를 국민학생인 두 여학생이 공동으로 연구한 것이다.

우수상 『半導體 gas 檢知素子에 관한 研究』

전남 광주시 중앙국민학교

교사 문종안

기초과학·화학분야에서 우수상을 차지한 전남 광주시 중앙국민학교 문종안 교사의 「半導體 gas 檢知素子에 관한 研究」는 우리 生活의 복병으로 겨울철에 곧잘 일어나는 연탄가스 방지에 이용할 수 있다. 또 수많은 차량들이 불비는 도시의 구석구석마다 깔리고 있는 公害 gas의 측정에 이용할 수 있다. 또 각종 위험이 따르고 있는 도시인들의 실생활에 유익한 연구라고 할 수 있겠다. 半導體 gas 檢知素子는 gas에 의한 공해나 폭발사고 증대에 대비하여 사고의 미연방지를 위한 gas 검출용 素子が 필요하게 되어 SnO₂와 ZNO계의 gas검지소자연구가 필요하게

되었다. 이 素子の 제조 조건은 우선 제작이 간편하고 저렴하다는 것인데, 탄화수소계 可燃性 gas의 檢知는 발휘가 效率的이라는 것으로, 公害 gas(일산화탄소, 아황산 gas)의 측정이 용이하다는 것이다. 이 半導體 gas 檢知素子の 특징으로는 gas의 연료화에 의한 突發的인 사고를 미연에 방지하는 것이며, 有毒性 gas에 의한 人命被害를 최대한 방지한다. 이로써 自然環境 오염해소에 기인하며, 일상생활 용구(자동환풍기, 화재탐지기, 가스표시기, 경보기) 등에 응용할 수 있다는 것이다.