

Arduino-pro mini дээр суурилсан ерөнхий боловсролын сургуулийн физикийн хичээлийн электрон хурд хэмжигчийн хялбар шийдэл

Ч.Батчулуун

ШУТИС, МХТС, Электроникийн салбар
ch.batchuluun@must.edu.mn

Г.Зоригт

ШУТИС, ХШУС, Физикийн тэнхим
g_zorigt@yahoo.com

Хураангуй— Энэ ажлаар ерөнхий боловсролын физикийн хичээлийн хэрэглэгдэхүүн болгож зохион бүтээсэн электрон хурд хэмжигчийн эхний загвар, түүний програмчлалыг танилцуулна. Электрон хурд хэмжигчийн удирдлагын хэсгээр Ардуино про мини хавтанг, дэлгэцээр NOKIA-3310lcd –г сонгож авсан. Хурд хэмжигчийн хайрцаг савны хийц, гадаад загварыг цаашид дотоодын нөөц бололцоогоор, цөөн тоогоор, хямд өртөгөөр үйлдвэрлэх боломжтой байдлаар шийдэв. Энэхүү багаж нь ямар ч заавар гарын авлагагүйгээр багш сурагчид шууд аваад хэрэглэхэд хялбар байхаар программчлагдсанаараа онцлогтой.

Түлхүүр үг— цахим сургалт, arduino, физикийн лаборатори, хурд хэмжигч

I. ТАНИЛЦУУЛГА

Сүүлийн үед манай улсын ерөнхий боловсролын сургуулиудад сургалтын электрон багаж тоног төхөөрөмжүүд нэлээд нэвтрээд байгаа билээ. Төхөөрөмжүүд нь нэгдсэн өгөгдөл хураагууртай олон төрлийн мэдрэгчүүдээс ирсэн өгөгдлүүдийг хугацааны нэг агшинд цуглуулж хугацааны диаграммуудыг харьцуулж дүгнэлт хийж болдог онцлогтой.

Энэ нь өндөр хурдтай болж өнгөрдөг туршилтуудыг өгөгдөл дээр анализ хийх боломжийг олгодог. Хэдийгээр дэвшилтэт технологи бүхий электрон хэмжилттэй лабораторийн төхөөрөмжүүд сургалтанд нэвтэрч байгаа нь сайн боловч зарим бэрхшээлүүд гарсаар байна. Үүнд үнэ өртөг их учир сурагч бүрт хүрэлцээтэй биш, лабораторийн систем нь өгөгдлийг мэдрэгчүүдээс орсон мэдээллийг цуглуулан үр дүнг гаргаж үзүүлэхэд туршилтаас тодорхой хэмжээний тохируулга хийх дадал чадвар шаардлагатай болдог. Мөн мэдрэгч болон электрон төхөөрөмжүүдэд саатал үүсэх үед лабораторийн ажлуудыг хийх боломж бараг бүрэн алдагдах хүртэл бэрхшээл үүсч байна.

Иймээс энэ сул талуудыг багасгах зорилгоор ШУТИС-н механик инженер, электроник програмчлалыг, физикийн багш нар хамтран өөрсдөө орчин үеийн лабораторийн систем бүтээх санаачлагыг гаргасан билээ. Бид ШУТИС ийн инновацийн сангаас санхүүжилттэйгээр ФЭЛС 1 нэртэйгээр Физикийн Электрон Лабораторийн

Системийг 2015 онд зохион бүтээсэн [1-5]. Электрон даралт хэмжигч, оптик гарц, хүч хэмжигч, өгөгдөл хураагуурын анхны загварыг гаргаж ФЭЛС программ хангамжийг зохиосон. Энэ төслөөр бид монголын инженер зохион бүтээгчид иймэрхүү сургалтын электрон төхөөрөмжүүдийг зохион бүтээх боломжтой гэдгийг харуулсан юм.

ФЭЛС нь хэд хэдэн хэсгээс бүрдэх томоохон цогц систем тул үйлдвэрлэлд нэвтрүүлэхэд хөрөнгө санхүүжилтын асуудлаас болоод энэ төсөл зогсоод байгаа юм. Дээрх төслийг хэрэгжүүлэх үндэс нь 2013 онд Завхан аймагт болсон УФ XXVII олимпиадад бид электрон хурд хэмжигчийг анх удаа өөрсдөө бүтээж физикийн туршилтын ажлыг амжилттай тавьсан явдал байлаа [6]. Анхны хийсэн хурд хэмжигч нь нарийвчлал сайтай, найдвартай ажилсан төдийгүй одооч МУИС, ШУТИС-н лабораториудад ажилласаар байна.

Энэ хугацаанд хийж ирсэн ажлууд болон ерөнхий боловсролын сургуулиудад тохиолдож байгаа хүндрэл бэрхшээлүүдэд дүгнэлт хийхэд, бие даан ажилладаг электрон хэмжих багаж нь сургалтанд хэрэглэхэд зохимжтой болох нь ажиглагдсан билээ. Ингээд бид ерөнхий боловсролын сургуулийн физикийн сургалтанд хэрэглэхэд зориулсан бие даан ажилладаг электрон физик хэмжилтийн багажууд хийхээр шийдэж одоо эхнийхээ загварыг танилцуулж байна..

II. Хурд хэмжигчийн бүтэц, хийцийн шийдэл

Бид хурд хэмжигчээс эхлээд бусад электрон хэрэгслүүдийг ижил стандартаар хийхийг зорьж байна. Энэ ажлаар ерөнхий боловсролын физикийн хичээлийн хэрэглэгдэхүүн болгож зохион бүтээсэн электрон хурд хэмжигчийн эхний загвар, түүний програмчлалыг танилцуулж байна. Хурд хэмжигчийн ажиллагааны үндсэн зарчим нь тодорхой зайтай байрлах оптик гарцуудын хооронд бие шилжин өнгөрөхөд оптик гарцын цацраг тасалдах ба тасалдлын хугацааг контролёр хүлээн авч хугацааны завсрыг тодорхойлно. Энэ үр дүнгээр хурдны утгыг тооцоолон дэлгэцэнд үзүүлнэ. Электрон хурд хэмжигчийн удирдлагын хэсгээр Ардуино про мини хавтанг, дэлгэцээр NOKIA-3310lcd –ийг сонгож авсан. Хурд

хэмжигчийн хайрцаг савны хийц, гадаад загварыг цаашид дотоодын нөөц бололцоогоор, цөөн тоогоор, хямд өртөгөөр үйлдвэрлэх боломжтой байдлаар шийдэв. Зураг 1.1

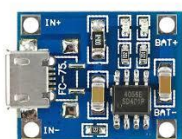


Зураг 1. Хурд хэмжигчийн ерөнхий харагдах байдал

Бидэнд хайрцаг савныг шийдэх нь хамгийн хүнд асуудал байдаг. Манай оронд цөөнөөр хямдаар үйлдвэрлэх боломжтой учраас модон материалыг сонгосон. Өмнө нь 1.5 вольтын хуруу зайгаар шийдэж байсан тэжээлийн асуудлыг цэнэглэгддэг баттерейгаар сольж өөрчилсөн. Хурд хэмжигчийг гар утасны зориулалттай аккумулятраар тэжээх тул 3 вольтын тэжээлээр ажиллах боломжтойгоор бүх деталиа сонгосон. Хэрэглээнээсээ харьцангуй өндөр чадалтай баттерей суулгаж өгсөн нь нэг цэнэглээд дундаж хэрэглээнд сар гаруй цэнэглэхгүй ашиглах бололцоотой юм. Энэ нь сургалтанд хэрэглэхэд нэн тохиромжтой болсон төдийгүй баттерей цэнэглэгчийн контроллёрроор TP4056 модулийг ашигласанаар цэнэглэх явцад хэт удаан цэнэглэхэд батерей нурах болон тэжээлийн хэлбэлзэлээс электрон схемүүд хамгаалагдах сайн талтай болсон. TP4056 модуль нь цэнэг хураах болон цэнэглэгдэж дуусахад диодон гэрлийн өнгө солигдон мэдэгдэх тул хэрэглэгчид цэнэглэх процессыг хянах бололцоог олгоно. Тэжээлийг хэмнэх зорилгоор унтраалгыг хажуу талд нь гаргалаа.



а. Дэлгэц PCD8544



б. Баттерей контроллёр TP4056



в. Ардиуно про мини

Зураг2. Хурд хэмжигчийн үндсэн деталиуд

Үндсэн контроллёрт Ардиуно про миниг сонгосноор программчлах болон тохируулга тооцооллыг хийх боломж сайжирсан, дэлгэцэнд PCD8544 контроллёр бүхий бага чадлын CMOS график LCD-ийг сонгосон нь харьцангуй бага чадал зарцуулах давуу талтай болоод зогсохгүй хэд хэдэн мэдээлэлийг дүрслэх боломж бүрдсэн.(Зураг 2) Энэ нь 84x48 матриц дэлгэц бөгөөд дүрс, хугацааны диаграмм дүрслэх боломжтой.



Зураг 3. Хурд хэмжигчийн дэлгэц

Хурд хэмжигчийг ямар ч заавар гарын авлагагүйгээр багш сурагчид шууд аваад хэрэглэхэд хялбар байхаар бодож программчилсан. (Зураг 3). Өмнө нь хийж байсан болон японы хурд хэмжигчдээс ялгагдах давуу тал нь түүнд товчлуур хийгээгүй юм. Энэ нь багажийн ажиллах хугацааг уртасгах онцлогтой.

Дэлгэцэнд сүүлийн гурван хэмжилтийн утга гарч байхаар программчилсан ба тэдгээр хурдууд аль чиглэлд хэмжигдсэн болохыг сумаар тэмдэглэн харуулав. Ингэснээр туршилтын тавилтаас хамааран хурднуудын утгаар хурдатгалыг тооцоолох боломж бий болж байгаа юм. Тухайн багаж нь дунд ангиас эхлээд ахлах анги төгсөх хүртэлх сургалтын хөтөлбөрт ашиглах боломжтой болж байгаагаараа сургалтанд үнэхээр нэн шаардлагатай чухал хэрэглэгдэхүүн болж байна. Учир нь сурагчдын судлах агуулгын түвшинээс хамааруулан хурдны тухай бодит үр дүнг хэмжүүлэх, түүнийг ашиглан туршилт төлөвлөх, туршилтын туслах багаж бүтээн ашиглах зэрэг олон боломжууд бий болно. Энэ үр дүн нь багш сурагчдыг бүтээлч идэвхитэй сургалтын орчныг бүрдүүлж байгаа юм.

ДҮГНЭЛТ

Электрон бие даасан хурд хэмжигчийг эх орондоо өөрсдөө хийсэн нь бид хэмжилтийн багаж техникийг өөрсдөө хийх ажлын эхлэл болохын зэрэгцээ, дараах сайн талууд бий болно. Үүнд хямд өртөгөөр лабораторийн багаж техникийг хангах, сурагч бүр өөрсдөө гараараа туршилт хийж бодит мэдлэгийг бүтээх, багш сурагчдыг бүтээлч идэвхитэй сургалтын орчныг бүрдүүлж байгаа явдал юм.

Бид цааш нь төслийг үргэлжлүүлэн электрон даралт хэмжигч, температур хэмжигч, хурдатгал хэмжигчүүдийг бүтээх дараагийн ээлжинд бүтээх төлөвлөгөөтэй ажиллаж байна.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

- [1] Электрон хүч хэмжигч, зохиогчийн эрх, 6857, 9/15/2015, Г.Зоригт, Ч.Батчулуун Г.Баяр, Ц.Хүрэлбаатар, Б.Сүхбат, Н.Чулуунбанди.
- [2] Электрон өгөгдөл хурдасгуур, зохиогчийн эрх, 6859, 9/15/2015 Г.Зоригт, Ч.Батчулуун Г.Баяр, Ц.Хүрэлбаатар, Б.Сүхбат, Н.Чулуунбанди.
- [3] Электрон оптик гарц, зохиогчийн эрх, 6833, 9/15/2015 Г.Зоригт, Ч.Батчулуун Г.Баяр, Ц.Хүрэлбаатар, Б.Сүхбат, Н.Чулуунбанди..
- [4] Физикийн электрон лабораторийн систем, зохиогчийн эрх, 6860, 9/15/2015 Г.Зоригт, Ч.Батчулуун, Г.Баяр, Ц.Хүрэлбаатар, Б.Сүхбат, Н.Чулуунбанди., 1982].
- [5] Электрон даралт хэмжигч, зохиогчийн эрх, 6585, 9/6/2015 Г.Зоригт, Ч.Батчулуун Г.Баяр, Ц.Хүрэлбаатар, Б.Сүхбат, Н.Чулуунбанди..
- [6] Улсын физикийн XXVI олимпиадын эмхтгэл 2014 он