**ТЕЗИ**

**Тема проекту: Фізика на кухні**

**Автор проекту: Некрутенко Софія, Горюнов Ярослав,** учні 10 класу Клавдіївської ЗОШ І-ІІІ ступенів імені Олександра Рибалка

**Адреса школи**: 07850, Київська область, Бородянський район, смт. Клавдієво-Тарасове, вул. І. Франка, 9 тел. (04577) 2-64-73,

е-mail: [klavdschool@ukr.net](mailto:klavdschool@ukr.net)

**Педагогічний керівник: Міщенко Олена Олександрівна;** вчитель фізики Клавдіївської ЗОШ І-ІІІ ступенів імені Олександра Рибалка.

Щоразу, споживаючи їжу, ми не замислюємося над питаннями: чому борщ червоний?, чому він стає смачнішим, якщо постоїть?, як відрізнити варені яйця від сирих?, чому краще різати гострим ножем аніж тупим?.. Таких запитань можна поставити безліч. Тому ми і вирішили знайти на них відповіді та спробуємо пояснити все це за допомогою фізичних законів.

**Тема нашого дослідження:** «Фізика на кухні», яка і зумовила **предмет дослідження:** фізичні явища і процеси, які використовуються під час приготування страв.

**Мета роботи**: дослідити, які фізичні явища, процеси, закони використовуються під час приготування смачного обіду; визначити, яка кількість теплоти витрачається на приготування борщу, визначити ККД нагрівника.

**Гіпотеза:** під час приготування обіду використовуються закони фізики, які вивчаються у шкільній програмі.

Мало хто з нас споживаючи їжу задумувався, а скільки теплоти витрачено на приготування цієї страви?, а чому одні страви готуються в одному посуді, а інші в іншому?..

Для цього ми спробуємо приготувати смачний обід і показати, з якими цікавими питаннями фізики ми зіштовхуємося.

Обід буде складатися з таких страв: - борщ; - каша гречана; - кава

Процеси і явища під час приготування борщу: ваємодія; поверхневий натяг; змочування; тиск, сила тиску, тиск на дно посудини; вага; виштовхувальна сила; сила тяжіння; нагрівання: теплопровідність, конвекція; кипіння; випаровування; питома теплота пароутворення; дифузія; насичена і ненасичена пара. Нарізаємо овочі шматочками, а капусту шинкуємо. Для цього беремо ніж і пробуємо нарізати гострою і тупою стороною ножа. Тупою стороною ножа різати важко, це тому що чим більша площа поверхні взаємодії між тілами, тим більшу силу потрібно прикласти. Оскільки площа гострої поверхні ножа менша, то тиск більший, отже за таких умов ми прикладаємо меншу силу і нам легше різати. Овочі нарізали. Кидаємо в каструлю з водою. Вода має певну вагу і цим створює дію сили тиску на дно посудини. (F=P=gm; m=ρрSh; p=ghρр). Оскільки овочева частина нашого борщу пішла на дно, то це означає, що Fа<Fт, тобто тіло таке, якщо його середня густина більше, ніж густина рідини ρр<ρт. Під час передавання теплоти у рідинах поряд з теплопровідністю відбуваються теплообмінні процеси, що супроводжуються перенесенням речовини.

Обчислимо кількість теплоти, яка витрачається на приготування борщу. Для цього складемо рівняння теплового балансу.

Q≥Q1+Q2+Q3

Q1 – кількість теплоти, необхідна для нагрівання каструлі;

Q2– кількість теплоти, необхідна для нагрівання води;

Q3 – кількість теплоти, необхідна для пароутворення;

Q1=cкmк(t2– t1); Q2=cвmв(t2– t1); Q3=rmв

Q≥ cкmк(t2– t1) + cвmв(t2– t1)+ rmв

mв =ρV; ρв=1000кг/м³; mк=0,15 кг; t2к=100°C;

r=2257 кДж при 100°C; cв=4200 Дж/кг×К; cк =900 Дж/кг×К;

mв =1,2 кг; t1к=20°C; t2к=100°C; t1в=20°C.

Q≥900 Дж/кг×К• 0,15кг• (100°C -20°C )+ 4200 Дж/кг×К •1,2кг•(100°C -20°C )+ 2257 000Дж/кг •1,2кг

Q≥3122400Дж

Кількість теплоти, що виділяється при згорянні газу Q'=qmг

Q' =45000000Дж/кг•0,652кг=29340000Дж

ККД нагрівника. ККД= Q/ Q' ·100% . ККД= (3122400÷29340000)•100%=10,6%

Процеси і явища під час приготування гречаної каші: Інтенсивність вогню; нагрівання; кипіння; теплопровідність посуду. Для заправки каші нам потрібні варені яйця. Існує три способи їх виявлення: 1 спосіб. Потрібно покласти яйце на стіл і обертати його навколо вертикальної осі. Варене яйце буде обертатися швидше ніж сире. Це пояснюється тим, що варене яйце обертається як єдине ціле; сире ж складається з окремих рідких частин: білка і жовтка. При обертанні сирого яйця ці частини володіють різною лінійною швидкістю (υ=2πrν): чим далі від осі обертання, тим ця швидкість більше; тому між частинами яйця виникає внутрішнє тертя, що гальмує рух. 2 спосіб. Опустити яйця в солону воду; якщо вони однакового розміру, то сире яйце буде плавати на більшій глибині, ніж варене. Це пояснюється тим, що густина солоної води більша, а густина вареного яйця менше, ніж сирого. Тому на варене яйце діє більша виштовхувальна сила, яка залежить від густини тіла, об’єму тіла, тобто F=ρgV. 3 спосіб. Оригінальний. Потрібно закріпити на столі всі яйця. Потім з рушниці вистрілювати в них по черзі. У варених яйцях залишиться вузький слід від кулі, що пролетіла, а сирі розлетяться на шматки в усі сторони – варені будуть виявлені. Навряд чи хтось користується цим способом, але цікава причина такого різного впливу і дії кулі на сирі і варені яйця. При влучені кулі в сире яйце, тиск, що здійснюється на його рідкий вміст, буде передаватися за законом Паскаля в усі сторони без зміни.

Процеси і явища під час приготування кави: нагрівання, кипіння, випаровування, конденсація; дифузія; осередки у вигляді комірок, які утворюються на поверхні кави під парою, що піднімається; вихрові комірки Бенара.

**Висновок:** Досліджуючи фізичні явища, процеси, закони які використовуються під час приготування обіду, ми прийшли до висновку, що щоденно ми зустрічаємось із цілим рядом фізичних явищ і процесів навіть перебуваючи на кухні. Під час експерименту визначено кількість теплоти необхідну для приготування борщу та ККД нагрівника.

Таким чином, мету дослідження досягнуто, тому що знайдено підтвердження гіпотезі: під час приготування обіду використовуються закони фізики, які вивчаються у шкільній програмі.