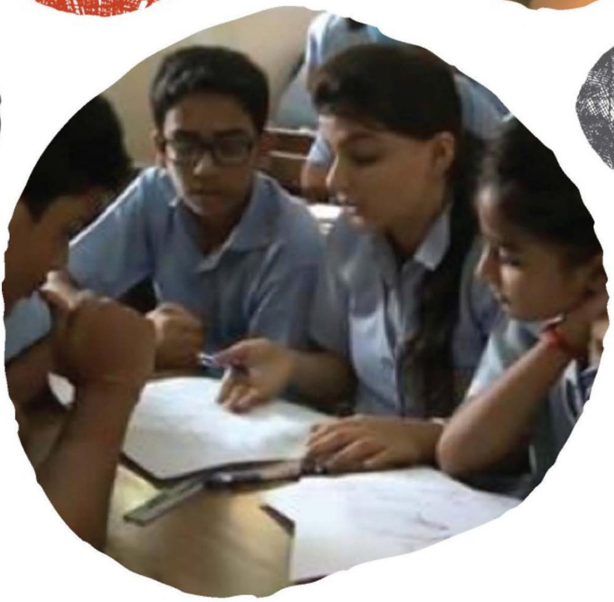
মাধ্যমিক বিজ্ঞান

ବୋଧଗମ୍ୟତା ସମ୍ପର୍କିତ ଅନୁସନ୍ଧାନ : କାର୍ଯ୍ୟ ଓ ଶକ୍ତି

Probing understanding : work and energy



ଭାରତରେ ବିଦ୍ୟାଳୟ ଭିତ୍ତିକ
ସହାୟତା ମାଧ୍ୟମରେ ଶିକ୍ଷକ ଶିକ୍ଷା

www.TESS-India.edu.in

The Open University

UKaid from the British people

CC BY SA
http://creativecommons.org/licenses/

ଭାରତରେ ବିଦ୍ୟାଳୟ ଭିତ୍ତିକ ସହଯୋଗ ମାଧ୍ୟମରେ ଶିକ୍ଷକ ଶିକ୍ଷା (ଟେସ-ଇଣ୍ଡିଆ) କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ଶିକ୍ଷକମାନଙ୍କୁ 'ମୁକ୍ତ ଶୈକ୍ଷିକ ସଂବଳ' ମାଧ୍ୟମରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ କୈନ୍ଦ୍ରିକ, ସହଭାଗୀ ଶିକ୍ଷାପଦ୍ଧତିଗୁଡ଼ିକର ବିକାଶ କରିବାରେ ସହାୟତା ଦେବା ସହ ଭାରତରେ ଥିବା ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ଓ ମାଧ୍ୟମିକ ଶିକ୍ଷକମାନଙ୍କ ଶ୍ରେଣୀଗୃହରେ କାର୍ଯ୍ୟଧାରା ଅଭିବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ଲକ୍ଷ୍ୟ ରଖିଛି । ଟେସ୍-ଇଣ୍ଡିଆର ଏହି 'ମୁକ୍ତ ଶୈକ୍ଷିକ ସଂବଳ' ଶିକ୍ଷକମାନଙ୍କ ପାଇଁ ବିଦ୍ୟାଳୟ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକର ଏକ ସହଯୋଗୀ ଅଟେ । ଏଗୁଡ଼ିକ, ଅନ୍ୟ ଶିକ୍ଷକମାନେ ପ୍ରସଙ୍ଗଟିକୁ କିପରି ପଢ଼ାଇଛନ୍ତି ତାହା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିବା ସହ ଶ୍ରେଣୀଗୃହରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ସହ ପ୍ରାକ୍ ପରୀକ୍ଷଣ ପାଇଁ ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟମାନ ଯୋଗାଇ ଦେଇଥାଏ । ଏହା ବ୍ୟତିତ ଶିକ୍ଷକମାନଙ୍କୁ ସେମାନଙ୍କ ପାଠ ଯୋଜନା ଏବଂ ବିଷୟଗତ ଜ୍ଞାନର ଅଭିବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ଏହା ସଂଯୋଗ ସ୍ଥାପନ କରେ ।

ଟେସ୍-ଇଣ୍ଡିଆର 'ମୁକ୍ତ ଶୈକ୍ଷିକ ସଂବଳ'ଗୁଡ଼ିକ ଭାରତୀୟ ପାଠ୍ୟ ଖସଡ଼ା ଓ ପରିପେକ୍ଷୀ ଅନୁଯାୟୀ ଉଭୟ ଭାରତୀୟ ଓ ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ଲେଖକମାନଙ୍କ ସହଭାଗୀତାରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ । ଏହା ଉଭୟ ଅନ୍‌ଲାଇନ ଓ ମୁଦ୍ରିତ ଭାବେ ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ ଇଣ୍ଟରନେଟ୍ (http://www.tess-india.edu.in/)ରେ ଉପଲବ୍ଧ । 'ମୁକ୍ତ ଶୈକ୍ଷିକ ସଂବଳ'ଗୁଡ଼ିକ ବିଭିନ୍ନ ଭାଷାରେ ଅନୁବାଦ କରାଯାଇ ଉପଲବ୍ଧ କରାଯାଇଛି ଓ ଟେସ୍-ଇଣ୍ଡିଆର କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ଚାଲୁଥିବା ଭାରତୀୟ ରାଜ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ ଅଟେ । ଏହାର ବ୍ୟବହାରକାରୀମାନଙ୍କୁ ସ୍ଥାନୀୟ ପ୍ରାସଙ୍ଗିକତା ଓ ଆବଶ୍ୟକତାକୁ ଭରଣା କରିବା ନିମିତ୍ତ ସ୍ଥାନୀୟକରଣ କରି ଗ୍ରହଣ କରିବାକୁ ଆମନ୍ତ୍ରିତ କରାଯାଇଛି । ଟେସ୍-ଇଣ୍ଡିଆ ଭାରତ ଓ ଯୁକ୍ତରାଜ୍ୟ ସରକାରଙ୍କ ମିଳିତ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମର ଏକ ଅଂଶ ଓ ଯୁକ୍ତରାଜ୍ୟ ର ମୁକ୍ତ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ।

ଭିଡ଼ିଓ ସମ୍ବଳ ସମୂହ

ଏହି ଏକକରେ କେତେକ କାର୍ଯ୍ୟମାନ ସଙ୍କେତ ସହ ସମ୍ମିଳିତ କରାଯାଇଛି । ଟେସ-ଇଣ୍ଡିଆର 'ଭିଡ଼ିଓ ସମ୍ବଳ ସମୂହ' ଶିକ୍ଷା ତତ୍ତ୍ୱ ଆଧାରିତ । ଏଥିରେ ଥିବା ଭିଡ଼ିଓଗୁଡ଼ିକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବିଷୟ ପାଇଁ ଭାରତୀୟ ଶ୍ରେଣୀଗୃହ ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ପଢ଼ାଇବାର କୌଶଳଗୁଡ଼ିକୁ ସଚିତ୍ର ବର୍ଣ୍ଣନା କରିଛି । ଆମେ ଆଶାକରୁ ଯେ ଏଗୁଡ଼ିକ ଆପଣମାନଙ୍କୁ ଅନୁରୂପ କାର୍ଯ୍ୟଧାରାଗୁଡ଼ିକର ପରୀକ୍ଷଣ ନିମିତ୍ତ ଅନୁପ୍ରେରିତ କରିବ । ଏହିସବୁ ଆପଣଙ୍କ ଦ୍ୱାରା କରାଯାଉଥିବା ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ ଆଧାରିତ କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକର ଅଭିଜ୍ଞତା ବୃଦ୍ଧି କରିବା ନିମିତ୍ତ ଅଭିପ୍ରେରିତ । ଟେସ୍-ଇଣ୍ଡିଆ ଭିଡ଼ିଓ ସମ୍ବଳ ସମୂହ ଅନ୍‌ଲାଇନ୍‌ରେ http://www.tess-india.edu.in/) ଉପଲବ୍ଧ ଓ ଡାଉନ୍‌ଲୋଡ୍ କରାଯାଇପାରିବ । ଆପଣମାନେ ଏହି ଭିଡ଼ିଓଗୁଡ଼ିକୁ ସି.ଡ଼ି. ବା ମେମୋରୀ କାର୍ଡ଼ ମାଧ୍ୟମରେ ବ୍ୟବହାର କରି ପାରିବେ ।

ଓଡ଼ିଆ ସଂକଳନ-1.0 ମାଧ୍ୟମିକ ବିଜ୍ଞାନ 09 ଓଡ଼ିଆ ଭାଷାନ୍ତର ସହାୟତା : ଭାରତ ଜ୍ଞାନ ବିଜ୍ଞାନ ସମିତି : ଓଡ଼ିଶା Odisha

ଏହି ସଂକଳନଟି ଟେସ୍‌ଇଣ୍ଡିଆର 'ମୁକ୍ତ ଶିକ୍ଷା ସମ୍ବଳ'ର ମାଧ୍ୟମିକ ବିଜ୍ଞାନ ସଂକଳନର ଏକ ଭାଗ ଅଟେ । ମୂଳ ଇଂରାଜୀ ଲେଖାକୁ ଶ୍ରୀମତୀ ସ୍ମିତାଶ୍ରୀ ବିଶ୍ୱାଳ ଓଡ଼ିଆ ଭାଷାନ୍ତର କରିଥିବା ବେଳେ ଡ଼କ୍ଟର ପ୍ରୀତିଲତା ଜେନା ସମୀକ୍ଷା କରିଛନ୍ତି । ଏହି ସଂକଳନରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥିବା ତୃତୀୟପକ୍ଷ ସାଧନ ବ୍ୟତିତ ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତ ସମ୍ବଳ/ଲେଖ http:// creativecommons.org/ licenses/by-sa/3.0/ ରେ ମୁକ୍ତ ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ ଉପଲବ୍ଧ ଅଟେ ।

TESS-India is led by The Open University UK and funded by UK aid from the UK government

ଏହି ଏକକରେ କ'ଣ ଅଛି

ବିଜ୍ଞାନର କେତେକ ପ୍ରସଙ୍ଗକୁ ଅଧିକାଂଶ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ସହଜରେ ବୁଝିପାରନ୍ତି ନାହିଁ । କେତେକ ପ୍ରସଙ୍ଗରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର କିଛି ଧାରଣା ରହିଥାଏ, ଯାହା ଜଣେ ଶିକ୍ଷକ ଭୁଲ୍ ବୋଲି ବିଚାର କରିପାରନ୍ତି । ସେହି ଧାରଣା ସେମାନଙ୍କୁ ଅଳ୍ପ ସମୟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ମନେରଖିବା ବା ପ୍ରଶ୍ନର ଠିକ୍ ଉତ୍ତର ପାଇବା ପାଇଁ ବାଧା ସୃଷ୍ଟି କରେ ନାହିଁ । ତେବେ, ଏତେଗୁଡ଼ିଏ ବିଷୟବସ୍ତୁକୁ ମନେରଖିବା ଓ ପରୀକ୍ଷାରେ ଭଲ କରିବା ପାଇଁ ହେଲେ ସେହିଗୁଡ଼ିକୁ ଭଲଭାବରେ ବୁଝିବା ଦରକାର ଯାହା ତାଙ୍କ ପାଇଁ କଷ୍ଟକର ହୋଇଥାଏ । ଆଉ ଯଦି ସେମାନେ ଏହିପରି ଚିନ୍ତାଧାରା ରଖିବେ, ତାଙ୍କୁ ଆଗେଇବାକୁ ମଧ୍ୟ କଷ୍ଟ ହେବ । ଗବେଷଣାରୁ ଜଣାଯାଉଛି, "ବହୁ ବର୍ଷ ଧରି ଅନେକ ପ୍ରସଙ୍ଗ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଲୋକମାନଙ୍କର ଛୋଟ ଛୋଟ ସାଧାରଣ ଭୁଲ୍ ଧାରଣାମାନ ରହିଯାଇଛି ।"

ଜଣେ ଶିକ୍ଷକ ହିସାବରେ ଆପଣ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ପୂର୍ବ ଧାରଣାକୁ ପୁନଃସଂଗଠନ କରି ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିବା ପାଇଁ ସାହାଯ୍ୟ କରିବା ଏକାନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ । ଆପଣଙ୍କର ଚିନ୍ତାଧାରା ଯୁକ୍ତି ସଙ୍ଗତ, ପୂର୍ବପର ସଙ୍ଗତ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ, ଯାହାକି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ କିଛି ନୂତନ ଚିନ୍ତା କରିବା ପାଇଁ ସାହାଯ୍ୟ କରିବ । ଏହି ଏକକଟି ଶକ୍ତି ଏବଂ କାର୍ଯ୍ୟ ଉପରେ ପର୍ଯ୍ୟବେସିତ, ଯାହାକି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ପାଇଁ ଏକ କଷ୍ଟକର ବିଷୟ (କେତେକ ବୟସ୍କଙ୍କ ପାଇଁ ମଧ୍ୟ) । ଏହି ଏକକରେ ଆପଣ ଯେଉଁ କୌଶଳ ଶିଖିବେ, ତାହାକୁ ଅନ୍ୟ ପ୍ରସଙ୍ଗରେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରୟୋଗ କରିପାରିବେ ।

ଏହି ଏକକରେ କ'ଣ ଶିଖିବେ

- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର କାର୍ଯ୍ୟ ଓ ଶକ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ କିଛି ଭୁଲ୍ ଧାରଣାକୁ ଜାଣିବେ ।
- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର କାର୍ଯ୍ୟ ଓ ଶକ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ବୋଧଗମ୍ୟତାକୁ କିପରି ବୁଝିବେ ।
- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ କାର୍ଯ୍ୟ ଓ ଶକ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଧାରଣାର ବିକାଶ ଓ ଅଧିକ ବୋଧଗମ୍ୟତା ହାସଲ ପାଇଁ ସାହାଯ୍ୟ କରିବାର ବିଭିନ୍ନ ଦିଗ ବିଷୟରେ ଜାଣିବେ ।

ଏହି ପନ୍ଥା କାହିଁକି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ

ଏହି ବିଷୟରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ଏପରି କିଛି ଧାରଣା ଅଛି, ଯାହାକି ବୈଜ୍ଞାନିକ ଚିନ୍ତାଧାରା ଠାରୁ ଭିନ୍ନ, ତା ସତ୍ତ୍ୱେ ସେମାନେ ପଚରାଯାଇଥିବା ପ୍ରଶ୍ନର ଠିକ୍ ଉତ୍ତର ଦେଇପାରନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଏହି ଭୁଲ୍ ଧାରଣା ଆଗକୁ ସେମାନଙ୍କ ପ୍ରଗତିରେ ବାଧା ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଯଦି ଶିକ୍ଷକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ପ୍ରଗତିରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବାକୁ ଚାହାନ୍ତି, ତେବେ ସେମାନେ କ'ଣ ଚିନ୍ତା କରୁଛନ୍ତି ସେହି ଧାରଣାଗୁଡ଼ିକୁ ଖୋଜି ବାହାର କରିବାକୁ ପଡିବ । ଶିକ୍ଷକ ସେମାନଙ୍କ ପାଖରେ ଥିବା ଆହ୍ୱାନପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଦରକାରୀ ଧାରଣାଗୁଡ଼ିକ ଦରକାରୀ ଧାରଣା ଦ୍ୱାରା ପରିବର୍ତ୍ତନ କରି ଦେବା ଆବଶ୍ୟକ । ସମସ୍ତେ ଜାଣିଛନ୍ତି (Driver et at 1994), ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ନୂଆ ଧାରଣାକୁ କମ୍ ସମୟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ମନେରଖି ପାରନ୍ତି । ଯଦି ସେମାନେ ନୂଆ ଧାରଣାକୁ ଠିକ୍ ଭାବରେ ବୁଝି ନ ଥାନ୍ତି, ତେବେ ବହୁତ ଦିନ ପରେ ସେମାନେ ପୁରୁଣା ଧାରଣାକୁ ଫେରି ଯିବେ ଯାହା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ରୂପେ ଠିକ୍ ହୋଇ ନ ପାରେ । ବିଷୟ ବସ୍ତୁରେ ଥିବା ନୂତନ ଧାରଣାକୁ ବୁଝିବା ପାଇଁ ସେମାନେ ପୂର୍ବ ଅଭିଜ୍ଞତାକୁ ବ୍ୟବହାର କରିଥାନ୍ତି । ଧାରଣାର ବିକାଶ ପାଇଁ ସକ୍ରିୟ ଶିକ୍ଷଣ ଏକାନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ (ନୂତନ ଧାରଣାର ଗଠନ ପାଇଁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ମୌଳିକ ଧାରଣାର ଆବଶ୍ୟକତା ରହିଛି) । କିଛି ନୂତନ ତଥ୍ୟର ଅନୁସନ୍ଧାନ ଓ ଅନ୍ୟ ତଥ୍ୟ ସହ ସମ୍ପର୍କ ସ୍ଥାପନ ପାଇଁ, ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ଚିନ୍ତନ ଶକ୍ତିର ବିକାଶ କରିବା ଏକାନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ ।

ଉଦାହରଣ- ବହୁତ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଶକ୍ତି ଏବଂ ଇନ୍ଧନ ମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଦର୍ଶାଇବା ବେଳେ ଦ୍ୱନ୍ଦରେ ପଡ଼ନ୍ତି ଏବଂ ବିଭିନ୍ନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଶକ୍ତିର ବ୍ୟବହାର ବେଳେ ଏହା ସରିଯାଏ ବୋଲି କୁହନ୍ତି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ସେମାନେ ଏକ 'U' ଆକୃତିର ଟ୍ରାକ୍‌ରୁ ବଲ୍‌ଟିଏ ଛଡ଼ାଗଲେ ଏହା ଛଡ଼ା ଯାଇଥିବା ଉଚ୍ଚତା ଠାରୁ ଅଧିକ ଉଚ୍ଚ ଯାଇ ପାରିବ ନାହିଁ ବୋଲି ପୂର୍ବାନୁମାନ କରିପାରନ୍ତି । ସେମାନେ ଏପରି କହିବାର କାରଣ, "ସମସ୍ତ ଶକ୍ତି ସରିଗଲା," ବୋଲି ସେମାନଙ୍କର ଧାରଣା ରହିଥାଏ । ଯଦି ସେମାନେ ଏହିପରି ଚିନ୍ତା କରନ୍ତି, ତେବେ ଉଚ୍ଚ

ଶ୍ରେଣୀକୁ ଗଲା ପରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ଆଗେଇବା ପାଇଁ ସେମାନଙ୍କୁ ଅସୁବିଧା ହେବ । ଶକ୍ତି କେବଳ ବ୍ୟବହାର ହୋଇ ସରିଯାଏ ନାହିଁ, ଏହା ସଂରକ୍ଷିତ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଗୋଟିଏ ରୂପରୁ ଅନ୍ୟ ରୂପକୁ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇପାରେ ।

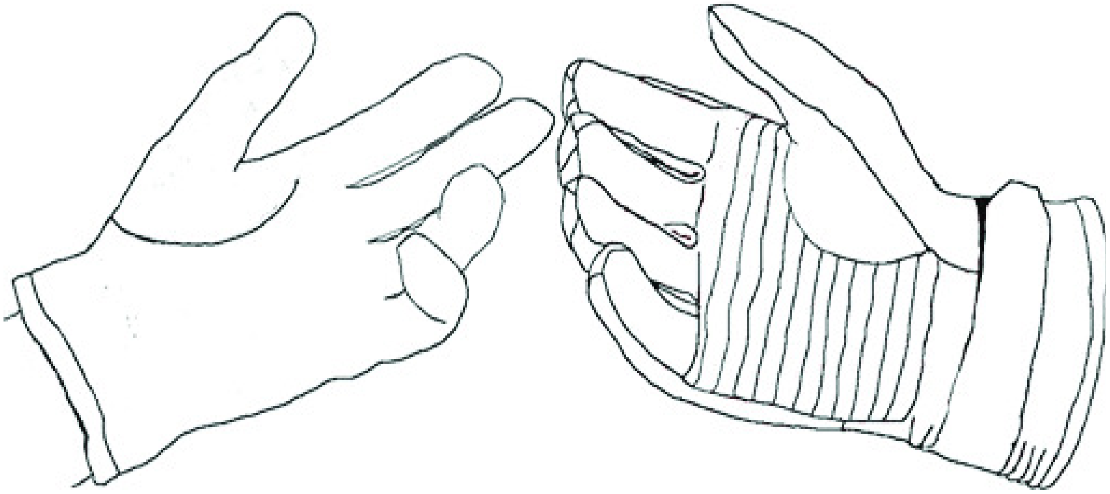
1 ଶକ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ କିଛି ସାଧାରଣ ଭୁଲ୍ ଧାରଣା

ଯେତେବେଳେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ କିଛି ନୂତନ ପରିସ୍ଥିତିର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୁଅନ୍ତି ସେତେବେଳେ, ସେମାନେ ତାଙ୍କର ଦୈନନ୍ଦିନ ଅଭିଜ୍ଞତା ଏବଂ ପୂର୍ବରୁ ବ୍ୟବହାର କରି ସଫଳତା ପାଇଥିବା କିଛି ଧାରଣାର ବ୍ୟବହାର କରିଥାନ୍ତି । ଶିକ୍ଷକ ମଧ୍ୟ ଏହା ଜାଣିପାରନ୍ତି ଯେ କେତେକ ଧାରଣା ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ମତ ନୁହେଁ ଓ ଅନ୍ୟ କେତେକଙ୍କର ଗ୍ରହଣଯୋଗ୍ୟ ବ୍ୟାଖ୍ୟା ନଥାଏ । ତଥାପି ଯେତେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହି ଧାରଣାଗୁଡ଼ିକୁ "ଆଗକୁ କ'ଣ ହେବ" ତାର ପୂର୍ବାନୁମାନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୁଅନ୍ତି, ସେମାନେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି ।

ଭୁଲ୍ ଧାରଣାଗୁଡ଼ିକ ଭୁଲ୍ ଭାବେ ଶିଖିଥିବା ସମୀକରଣ କିମ୍ବା ସଂଜ୍ଞା ପରି ନୁହେଁ । ଅନ୍ୟମାନଙ୍କ (ବେଳେବେଳେ ଜଣେ ଅତିପ୍ରିୟ ଓ ସମ୍ମାନୀୟ ବନ୍ଧୁ ବା ଶିକ୍ଷକ) ଦ୍ୱାରା ଦିଆଯାଇଥିବା ଭୁଲ୍ ତଥ୍ୟ ଯୋଗୁଁ ହୋଇପାରେ । ଭୁଲ୍‌ଧାରଣା ଏହି ପ୍ରକାର ବ୍ୟାଖ୍ୟାକରଣ ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ଅବସ୍ଥାରେ ଉପଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ କିନ୍ତୁ ଜଟିଳ ଧାରଣା ଓ ପ୍ରସଙ୍ଗ ପାଇଁ ଏହା ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ହୋଇନଥାଏ ।

ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରସଙ୍ଗ ଓ ଜଟିଳ ଧାରଣା ପାଇଁ ଆମେ କେତେକ ସାଧାରଣ ଜ୍ଞାନର ବ୍ୟବହାର କରିବା କିନ୍ତୁ ମାଧ୍ୟମିକ ବିଦ୍ୟାଳୟ ବିଜ୍ଞାନ ପାଇଁ ଏହା ସାହାଯ୍ୟକାରୀ ହୋଇନଥାଏ । ଏହି ଧାରଣା ବିଜ୍ଞାନ ଦ୍ୱାରା ଗ୍ରହଣୀୟ ମଡ଼େଲକୁ ବୁଝିବା ପାଇଁ ହୁଏତ ବାଧା ସୃଷ୍ଟି କରିପାରେ ।

ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ: ଅନେକ ଲୋକ ଭାବନ୍ତି ଯେ, ରୋଧନ ବସ୍ତୁକୁ ଗରମ କରେ, କାରଣ ଶୀତ ସନ୍ଧ୍ୟାରେ ମୋଟା ପୋଷାକ ପିନ୍ଧିବା ଦ୍ୱାରା ଗରମ ଅନୁଭବ ହୁଏ ବୋଲି, ସେମାନେ ଜାଣିଛନ୍ତି । ଏହି ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଏହା ଏକ ଭୁଲ୍ ଧାରଣା ଜନ୍ମାଏ ।



ଚିତ୍ର-1 ଗୋଟିଏ ପତଳା ଗ୍ଲୋବସ୍ ଓ ଅନ୍ୟଟି ମୋଟା ଗ୍ଲୋବସ୍ । କାହାର ବାହାର ପୃଷ୍ଠ ଅଧିକ ଗରମ ?

- **ଭୁଲ୍ ପୂର୍ବାନୁମାନ :** ମୋଟା ଗ୍ଲୋବ୍‌ସ (ଚିତ୍ର-୧) ଉପରେ ଥିବା ସଂବେଦକ ପତଳା ଗ୍ଲୋବ୍‌ସ ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ ତାପ ଦର୍ଶାଉଛି । କାରଣ ମୋଟା ଗ୍ଲୋବ୍‌ସ ହାତକୁ ଅଧିକ ଉଷ୍ମ । ତେଣୁ ତାହାର ଉପର ପାର୍ଶ୍ୱର ତାପମାତ୍ରା ମଧ୍ୟ ଅଧିକ ।
- **ଠିକ୍ ପୂର୍ବାନୁମାନ :** ମୋଟା ଗ୍ଲୋବ୍‌ସ ଉପରେ ଥିବା ସଂବେଦକ ଅଳ୍ପ ତାପମାତ୍ରା ଦର୍ଶାଇବ । ଯେହେତୁ ମୋଟା ଗ୍ଲୋବ୍‌ସ ଗରମ ହାତରୁ ବାହାର ଶୀତଳ ବାତାବରଣକୁ ଶକ୍ତି ସ୍ଥାନାନ୍ତର କମ୍ କରେ । ଯାହା ପତଳା ଗ୍ଲୋବସ୍ ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ ହୋଇଥାଏ । ତେଣୁ ମୋଟା ଗ୍ଲୋବ୍‌ସର ବାହାର ପାର୍ଶ୍ୱ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଥଣ୍ଡା ରହିବ ।

ପରିସ୍ଥିତି ଅନୁଧ୍ୟାନ-1: ଶକ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଭୁଲ୍ ଧାରଣା ସ୍ଥାନୀୟ

DIET ରେ ଏକ ପ୍ରଶିକ୍ଷଣରେ ଶ୍ରୀଯୁକ୍ତ ଦାସ ଅଂଶଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ପ୍ରଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ବସି ପ୍ରଶିକ୍ଷକଙ୍କ କଥା ଶୁଣିବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ସେମାନେ ଦଳଗତ ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟରେ ଅଂଶଗ୍ରହଣ କରିବା ପାଇଁ କୁହାଗଲା ।

ଗତ ସପ୍ତାହରେ ମୁଁ ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଭୁଲ୍ ଧାରଣା ଉପରେ ଏକ ପ୍ରଶିକ୍ଷଣ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମରେ ଯୋଗ ଦେଇଥିଲି । ପ୍ରଶିକ୍ଷକ ଆମକୁ ତିନି ଜଣିଆ ଦଳରେ କାର୍ଯ୍ୟକରିବାକୁ କହିଲେ, ଯେଉଁଥିରେ ଜଣେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ବିଶେଷଜ୍ଞ, ଜଣେ ରାସାୟନିକ ବିଜ୍ଞାନୀ ବିଶେଷଜ୍ଞ, ଓ ଅନ୍ୟ ଜଣେ ଜୀବ ବିଜ୍ଞାନୀ ବିଶେଷଜ୍ଞ ରହିଲେ । ପ୍ରଶିକ୍ଷକ ଆମକୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବିଷୟରୁ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ କରି ତିନୋଟି ପ୍ରଶ୍ନ କରିବା ପାଇଁ ଦେଲେ । ଆମକୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରଶ୍ନ ନିଜେ ନିଜେ ଚିନ୍ତା କରିବାକୁ ଥିଲା ଏବଂ ତା ପରେ ଅନ୍ୟମାନେ ସେମାନଙ୍କର ଉପାୟଗୁଡ଼ିକୁ କହିଲା ବେଳେ ସେଗୁଡ଼ିକ ଶୁଣି, ଆମ ମାନଙ୍କର ଉପାୟଗୁଡ଼ିକୁ ବିଷୟ ବିଶେଷଜ୍ଞଙ୍କ ସହ ଆଲୋଚନା କରିବାକୁ ଥିଲା ।

ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରଶ୍ନ ଯାହା ବିଷୟରେ ଆମକୁ ଚିନ୍ତା କରିବାକୁ ଥିଲା ସେଇଟା ହେଲା ଗୋଟିଏ ମହାକାଶ ଯାନକୁ ଏକ ଲମ୍ବା ଯାତ୍ରାରେ ମହାକାଶକୁ ପ୍ରେରଣ କରାଯିବ, ଯେଉଁଥିରେ ଗୋଟିଏ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ରକେଟ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍ ସହିତ ବଡ଼ ଇନ୍ଧନ ଟାଙ୍କି ଅଛି । ଏହା କାହିଁକି ଅଧିକ ଇନ୍ଧନ ଦରକାର କରିବ ଓ ଯେତେବେଳେ ଇନ୍ଧନ ସରିଯିବ କ'ଣ ହେବ?" ମୁଁ ଜଣେ ଜୀବ ବିଶେଷଜ୍ଞ । ଏହି ବିଷୟରେ ଧାରଣା ଦେବା ମୋ ପାଇଁ କଷ୍ଟକର ଥିଲା । ତଥାପି ମୁଁ କହିଲି ମହାକାଶ ଯାନଟି ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରୁ ଉଡ଼ିବା ପାଇଁ ଏବଂ ମହାକାଶରେ ଅନେକ ଦୂର ଗତି କରିବା ପାଇଁ ଅଧିକ ଇନ୍ଧନର ଆବଶ୍ୟକତା ରହିଛି । ଯେତେବେଳେ ସମସ୍ତ ଇନ୍ଧନ ବ୍ୟବହାର ହୋଇଯିବ । ସେତେବେଳେ ମହାକାଶ ଯାନଟିର ଗତି କମିଯିବ ଓ ବନ୍ଦ ହୋଇଯିବ । ତେଣୁ ଯଦି ଯଥେଷ୍ଟ ପରିମାଣ ଇନ୍ଧନ ନ ଥିବ, ତେବେ ମହାକାଶ ଯାନଟି ହୁଏତ ମହାକାଶର ମଝିରେ ଅଟକି ଯିବ ।

କିନ୍ତୁ ମୋର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ସହକର୍ମୀ ଉତ୍ତର ଦେଲେ ଯାନକୁ ବିକ୍ଷେପ କରିବା ପାଇଁ ଏବଂ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠ ଛାଡିବା ପାଇଁ ବଡ଼ ଇନ୍ଧନ ଟାଙ୍କିର ଆବଶ୍ୟକତା ରହିଛି । ତା'ପରେ ଯାତ୍ରାର ମୁଖ୍ୟ ଅଂଶ ପାଇଁ ତୁଳନାତ୍ମକ ଭାବେ ଛୋଟ ମୋଟରର ଆବଶ୍ୟକତା ଅଛି । ମହାକାଶରେ ବାୟୁର ପ୍ରତିରୋଧ କିମ୍ବା ମହାକର୍ଷଣ ଶକ୍ତିର ଶକ୍ତ ଆକର୍ଷଣ ନ ଥାଏ । ତେଣୁ ମହାକାଶ ଯାନର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିକକ୍ଷ ପାଇଁ କୌଣସି ଇନ୍ଧନର ଆବଶ୍ୟକତା ନ ଥାଏ । ଏହା କେବଳ ବେଗ ଓ ଦିଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିଥାଏ ।

ମୁଁ ଯେତେବେଳେ ମୋର ଭୁଲ୍ ଧାରଣା ବିଷୟରେ ଜାଣିଲି, ମୁଁ ଟିକେ ଲଜ୍ଜିତ ହେଲି । କିନ୍ତୁ ପ୍ରଶିକ୍ଷକ କହିଲେ ମୋ ପରି ଅନେକଙ୍କର ମଧ୍ୟ ସମାନ ଧାରଣା ରହିଛି । ମୁଁ ଯେତେବେଳେ ତାଙ୍କର ଏହି କଥା ଶୁଣିଲି ଓ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ଶିକ୍ଷକଙ୍କର ଗଛ, ଖାଦ୍ୟ ଓ ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଲେଷଣ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଜୀବ ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରଶ୍ନରେ ଅସୁବିଧା ଅନୁଭବ କରିବାର ଦେଖିଲି ସେତେବେଳେ ଟିକେ ଆସ୍ୱସ୍ତ ହେଲି, ଆମ ଭିତରେ କେହିବି ବୋକା ନଥିଲେ, କିନ୍ତୁ ଆମେ ଉତ୍ତର ଦେଲାବେଳେ ଆମର ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନର ଅନୁଭୂତିକୁ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିଲୁ । ତେଣୁ ଠିକ୍ ଉତ୍ତର ଦେବା ପାଇଁ ଆମକୁ ବିଜ୍ଞାନର ଗ୍ରହଣୀୟ ନମୁନାକୁ ବ୍ୟବହାର କରିବାକୁ ପଡିବ ।

ଟିକିଏ ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ

- ମହାକାଶଯାନ ସମ୍ପର୍କିତ ପ୍ରଶ୍ନର ଆପଣ କେଉଁ ଉତ୍ତର ଦେଇ ଥାଆନ୍ତେ ଓ କାହିଁକି ?
- ଆପଣ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ଶକ୍ତି ଓ କାର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରସଙ୍ଗରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର କୌଣସି ଭୁଲ୍ ଧାରଣା ଦେଖିଥିବା କଥା ଚିନ୍ତା କରି ପାରିବେ କି ?

ଆପଣ ଶକ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସାଧାରଣ ଭୁଲ୍ ବୁଝାମଣାର ଅଧିକ ଉଦାହରଣ ସମ୍ବଳ-୧ ରେ ଦେଖିପାରିବେ ।

ପ୍ରତ୍ୟେକଙ୍କର ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ କିଛି ଭୁଲ୍ ବୁଝାମଣା ରହିଛି, ଆପଣ ମଧ୍ୟ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ହେବେ, ଶିକ୍ଷକମାନଙ୍କର ମଧ୍ୟ ତାଙ୍କର ମୁଖ୍ୟ ବିଷୟରେ କିଛି ଭୁଲ୍ ଧାରଣା ରହିଥାଏ । ଯେତେବେଳେ ସେ ଗୋଟିଏ ନୂଆ ପ୍ରଶ୍ନ ଯାହାକି ସେ ପୂର୍ବରୁ କେବେ ପଢ଼ିନାହାଁନ୍ତି ବା ପଢ଼ାଇ ନାହାଁନ୍ତି କିମ୍ବା ଅଜଣା ଧାରଣାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୁଅନ୍ତି, ସେତେବେଳେ ସେ ଏହାକୁ ବୁଝିପାରନ୍ତି ।

ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ-1 : ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ କାର୍ଯ୍ୟରେ ସାଧାରଣ ଭୁଲ୍ ବୁଝାମଣା

ଏହି କାଯଟି ଆପଣଙ୍କୁ "କାର୍ଯ୍ୟ ଓ ଶକ୍ତି" ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ, ଶିକ୍ଷଣ ଯୋଜନା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ପାଇଁ ସାହାଯ୍ୟ କରିବ । ଏଥିପାଇଁ ସମ୍ବଳ-1 ସହିତ ଅଠା ଲାଗିଥିବା କ୍ଷୁଦ୍ର କାଗଜ ଖଣ୍ଡ ଦରକାର ।

ସମ୍ବଳ-1ରେ ଥିବା ସାଧାରଣ ଭୁଲ୍ ବୁଝାମଣା ତାଲିକାକୁ ପଢ଼ନ୍ତୁ । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଶ୍ରେଣୀରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିବା ବେଳେ, ଏଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁ ଗୁଡ଼ିକୁ ଆପଣ ପୂର୍ବରୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଛନ୍ତି ?

ବର୍ତ୍ତମାନ ନବମ ଶ୍ରେଣୀ ପାଠ୍ୟ ପୁସ୍ତକର "କାର୍ଯ୍ୟ ଓ ଶକ୍ତି" ବିଷୟକୁ ପଢନ୍ତୁ । ଆପଣ ପଢ଼ିବା ସମୟରେ ସମ୍ବଳ-୧ରେ ଥିବା ଯେ କୌଣସି ଭୁଲ୍ ବୁଝାମଣାକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରନ୍ତୁ, ଯାହାକି ଏହି ବିଷୟ ପାଇଁ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ହୋଇଥିବ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ସମୟରେ ଯେଉଁ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଭୁଲ୍ ଧାରଣା ମିଳିବ ତାହାକୁ ଅଠା ଲାଗିଥିବା କ୍ଷୁଦ୍ର କାଗଜ ଖଣ୍ଡରେ ଲେଖି ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକର ଉପଯୁକ୍ତ ଜାଗା ପାଖରେ ଲଗାନ୍ତୁ । ଆପଣ ଜାଣିପାରିବେ ଯେ କେତେକ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଭୁଲ୍ ବୁଝାମଣା ବହୁତ ଥର ଉପଯୋଗୀ ହେଲା ବେଳେ ଅନ୍ୟ କେତୋଟି ଏତେ ଉପଯୋଗୀ ହେବାର ଜଣାପଡ଼େ ନାହିଁ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଭାଗ ବା ପ୍ରତ୍ୟେକ ଭୁଲ୍ ବୁଝାମଣା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ମେଳକ ଖୋଜିବାରେ ବ୍ୟସ୍ତ ହୁଅନ୍ତୁ ନାହିଁ । ଏହି କାର୍ଯ୍ୟଟି କରିବା ପଛରେ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ହେଉଛି– ଆପଣଙ୍କ କେତେକ ସାଧାରଣ ଭୁଲ୍ ଧାରଣା ସମ୍ପର୍କରେ ସଜାଗ ରଖିବା ଏବଂ ତାହା କେତେବେଳେ ଆସୁଛି ତାହାକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିବା । ଆପଣ ଯେତେବେଳେ ଜାଣିବେ ଆପଣ କ'ଣ ଖୋଜୁଛନ୍ତି, ସେତେବେଳେ ଆପଣଙ୍କୁ ତାହା ଚିହ୍ନିବା ପାଇଁ ସହଜ ହେବ ।

ଏହାପର ବିଭାଗରେ ଆପଣ ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ବୁଝିବା ଶକ୍ତିକୁ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବାର କୌଶଳ ଶିଖିବେ । ଏଠାରେ ଯେଉଁ କୌଶଳ ଦିଆଯାଇଛି, ତାହା ଯେ କୌଣସି ପ୍ରସଙ୍ଗ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ହେବ । ଏହାକୁ ବୁଝିବା ପାଇଁ ପ୍ରଗତି ଓ କୃତୀର ମାନ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ ପାଇଁ ଦିଆଯାଇଥିବା ମୁଖ୍ୟ ସମ୍ବଳ ମଧ୍ୟ ସାହାଯ୍ୟ କରିବ ।

ଭିଡ଼ିଓ: ପ୍ରଗତି ଓ କୃତୀର ମାନ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ

2 ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର କାର୍ଯ୍ୟ ଓ ଶକ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଧାରଣାକୁ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବା

ଆପଣ କିପରି ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର କାର୍ଯ୍ୟ ଓ ଶକ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଧାରଣାକୁ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବେ ? ଯଦି ଆପଣ ପଚାରିଥିବା ଗାଣିତିକ ପ୍ରଶ୍ନର ସେମାନେ ସଠିକ୍ ଉତ୍ତର ଦେଇ ଦିଅନ୍ତି, ଆପଣ ଭାବିବେ ସେମାନେ ଏହି ବିଷୟକୁ ଭଲ ଭାବରେ ବୁଝିଛନ୍ତି । ଯଦିଓ ସେମାନଙ୍କର ଏହି ବିଷୟରେ କିଛି ଭୁଲ୍ ଧାରଣା ଥାଏ, ତଥାପି ସେମାନେ ଗାଣିତିକ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଠିକ୍ କରି ଦିଅନ୍ତି । ସେମାନେ ହିସାବ ପାଇଁ ଯେଉଁ ନିୟମ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି, ତାହା ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ପରିସର ଭୁକ୍ତ ହୋଇନଥାଏ ।

ଉଦାହରଣ- ଧରାଯାଉ ଆପଣ ଗୋଟିଏ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ବସ୍ତୁର ସ୍ଥିତିଜ ଶକ୍ତି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ପାଇଁ କହିଲେ, ଯାହାର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ହେଉଛି 'm' ଓ ଏହା 'h' ଉଚ୍ଚତାକୁ ଉଠାଯାଇଥିଲା । ସେମାନଙ୍କୁ ସ୍ଥିତିଜ ଶକ୍ତି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାର ସୂତ୍ର ଜଣାଅଛି, ଯାହା $E_p=mgh$, ଯଦି ଆପଣ m, g ଓ h ର ମୂଲ୍ୟ ଦେବେ, ସେମାନେ ଏହାକୁ ହିସାବ କରିଦେବେ । କିନ୍ତୁ ସେମାନେ ହୁଏତ ବସ୍ତୁଟି ତଳେ ପଡିବା ସମୟରେ ଶକ୍ତି ସଂରକ୍ଷଣ ଓ ଶକ୍ତି ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣ ସମ୍ବନ୍ଧରେ କିଛି ବୁଝାଇ ପାରିବେ ନାହିଁ ।

ସେମାନେ ହୁଏତ କହିପାରନ୍ତି ଯେ ବସ୍ତୁଟି ଉପରକୁ ଉଠାଗଲା ବେଳେ ତାର ସ୍ଥିତିଜଶକ୍ତି ଥିଲା, ଏହା ପଡ଼ିଲା ବେଳେ ଏଥିରେ ଗତିଜ ଶକ୍ତି ଥିଲା ଓ ଯେତେବେଳେ ବସ୍ତୁଟି ତଳେ ପଡ଼ିଲା ଏହା ଶକ୍ତି ସରିଗଲା । ଯଦି ଶକ୍ତି ସଂରକ୍ଷିତ ହୁଏ ତେବେ ଏବଂ "ସରିଯାଇଥିବା ଶକ୍ତି"ର କ'ଣ ହୋଇଥାଇ ପାରେ ଜାଣିବା ପାଇଁ ଆହୁରି ଅଧିକ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବା ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇପାରେ ।

ଏମିତି କିଛି ସରଳ ଉପାୟ ଅଛି ଯାହା ଦ୍ୱାରା ଆପଣ ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ 'କାର୍ଯ୍ୟ ଓ ଶକ୍ତି' ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ବୋଧଗମ୍ୟତାକୁ ଆକଳନ କରିପାରିବେ । ଏଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ହେଉଛି, ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ତାଙ୍କର ଧାରଣାଗୁଡ଼ିକ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କ ସହ ଓ ଶିକ୍ଷକଙ୍କ ସହ ଆଲୋଚନା କରିବେ । ଏହା ଅତ୍ୟନ୍ତ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ କାରଣ ବର୍ତ୍ତମାନ ଥିବା ଜ୍ଞାନ ଓ ବୋଧଗମ୍ୟତା, ନୂତନ ଜ୍ଞାନ ଆହରଣ ପାଇଁ ଭିତ୍ତିଭୂମି ଯୋଗାଇଥାଏ ।

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର କାର୍ଯ୍ୟ ଓ ଶକ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ବୋଧଗମ୍ୟତା ଆକଳନ କରିବା ପାଇଁ କେତେକ କୌଶଳ, ଉପଯୋଗୀ ଯେପରି କି କୈନ୍ଦ୍ରିକ ପ୍ରଶ୍ନ, ଦଳଗତ ଆଲୋଚନା ଏବଂ ପୋଷ୍ଟର ତିଆରି ନିମ୍ନରେ ଦିଆଯାଇଥିବା କେତେକ କମ୍ ପରିଚିତ କୌଶଳ :

- **'ପୂର୍ବାନୁମାନ ଓ ବର୍ଣ୍ଣନା କର'**: ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ଗୋଟିଏ ପରିସ୍ଥିତି ଦିଅନ୍ତୁ ଏବଂ ତା'ପରେ କ'ଣ ଘଟିବ ପୂର୍ବାନୁମାନ କରି ବୁଝାଇବା ପାଇଁ କୁହନ୍ତୁ ।
- **'ଠିକ୍/ଭୁଲ୍/ଅନିଶ୍ଚିତ' କାର୍ଡ ଚୟନ:** ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ କାର୍ଯ୍ୟ ଓ ଶକ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗୋଟିଏ ଉକ୍ତି ଲେଖାଯାଇଥିବା ଏକ ସେଟ୍ କାର୍ଡ, ଯୋଡ଼ିରେ ବା ଦଳରେ ଦିଅନ୍ତୁ ଏବଂ ଠିକ୍, ଭୁଲ୍ ଓ ଅନିଶ୍ଚିତ ଉକ୍ତିଗୁଡ଼ିକୁ ବାଛି ଅଲଗା କରି ରଖିବା ପାଇଁ କହିବେ ।
- **'ଟ୍ରାଫିକ୍ ଆଲୋକ':** ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ କାର୍ଯ୍ୟ ଓ ଶକ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ କେତେକ ଉକ୍ତି ଦଳରେ ଦିଆଯିବ ଏବଂ ସେମାନେ ତାଙ୍କର ସିଦ୍ଧାନ୍ତକୁ ସବୁଜ (ଠିକ୍), ନାଲି (ଭୁଲ୍) କିମ୍ବା ହଳଦିଆ (ଅନିଶ୍ଚିତ) ଚୟନ କାର୍ଡ଼ ଦ୍ୱାରା ସୂଚାଇବେ ।
- **ବ୍ୟଙ୍ଗଚିତ୍ର ଧାରଣା:** ବ୍ୟଙ୍ଗଚିତ୍ର ମାଧ୍ୟମରେ ଗୋଟିଏ ଘଟଣାକୁ ଦର୍ଶାଉଥିବା ଦୁଇଟି ବା ତିନୋଟି ଉକ୍ତିକୁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ଦେଖାଇବେ । କେଉଁ ଉକ୍ତିଗୁଡ଼ିକ ପାଇଁ ସେମାନେ ରାଜି ବା ଅରାଜି ଏବଂ କାହିଁକି, ତାହା କହିବେ ।
- **ବ୍ୟାଖ୍ୟା ଚିତ୍ର ସମୂହ:** କାର୍ଯ୍ୟ ଓ ଶକ୍ତି ଧାରଣାକୁ ନେଇ ଗୋଟିଏ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରୁଥିବା ପଦ୍ଧତି ବା ପରିସ୍ଥିତିର ଚିତ୍ର ବା ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ଅଙ୍କନ କରିବା ପାଇଁ କୁହନ୍ତି ।

ଆପଣ ଏଥିପାଇଁ ସମ୍ବଳ-2ରୁ ଉଦାହରଣଗୁଡ଼ିକ ପାଇଯିବେ ।

ପରିସ୍ଥିତି ଅନୁଧ୍ୟାନ-2: ଗୋଟିଏ ଶ୍ରେଣୀଗୃହ ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟକୁ ବୁଝିବାର ଅନୁଧ୍ୟାନ

ଶ୍ରୀମତି ମହାନ୍ତି ତାଙ୍କର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର କାର୍ଯ୍ୟ ଓ ଶକ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଧାରଣାକୁ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବା ପାଇଁ କେତେକ କୌଶଳ ଅବଲମ୍ବନ କରନ୍ତି ।

ମୁଁ ଯେତେବେଳେ ନବମ ଶ୍ରେଣୀରେ "କାର୍ଯ୍ୟ ଓ ଶକ୍ତି" ବିଷୟକୁ ପଢାଏ, ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ସର୍ବଦା ହିସାବ କରିନଥା'ନ୍ତି କିନ୍ତୁ ଯେତେବେଳେ କିଛି ବର୍ଣ୍ଣନା କରିବାକୁ ବା ବୁଝାଇବାକୁ ହୁଏ, ସେତେବେଳେ ଅଧିକାଂଶ ସମୟରେ ସେମାନେ ଭୁଲ୍ କରନ୍ତି । ଅବଶ୍ୟ ମୁଁ ଯଦି ଜାଣି ପାରିବି କେଉଁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ତାଙ୍କ ଦ୍ୱନ୍ଦ ରହିଛି, ତେବେ ମୁଁ ତାଙ୍କୁ ସାହାଯ୍ୟ କରିପାରିବି ।

ଏ ବର୍ଷ ମୁଁ ଚିନ୍ତା କଲି ମୋର ନବମ ଶ୍ରେଣୀ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ "କାର୍ଯ୍ୟ ଓ ଶକ୍ତି" ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବୁଝିପାରୁନଥିବା କେତେକ ଧାରଣାକୁ ମୁଁ ବାହାର କରିବି । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ସୁନ୍ଦର ଅକ୍ଷର ଲେଖିବାରେ ଏବଂ ଚିତ୍ର ଆଙ୍କିବାରେ ସମୟ ଅତିବାହିତ କରନ୍ତୁ ବୋଲି ମୁଁ

ରହୁଁନଥିଲି, ତେଣୁ ପ୍ରଶିକ୍ଷଣ ସମୟର ଦୁଇଟି ଧାରଣା ବ୍ୟଙ୍ଗଚିତ୍ର ବ୍ୟବହାର କରିବା ପାଇଁ ମୁଁ ଚିନ୍ତା କଲି (ସମ୍ବଳ-୨ରେ ବ୍ୟଙ୍ଗ ଚିତ୍ର ଦିଆଯାଇଛି) । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କର ମତାମତକୁ ଶୁଣିବା ପାଇଁ ଏବଂ ଏହା ବିଷୟରେ ମନ୍ତବ୍ୟ ଦେବା ପାଇଁ ଭଲ ପାଆନ୍ତି ଏବଂ ମୁଁ ଧାରଣା ବ୍ୟଙ୍ଗଚିତ୍ର ବ୍ୟବହାର କରିବାକୁ ଭଲ ପାଏ କାରଣ, ଏହି ବ୍ୟଙ୍ଗ ଚିତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ସେମାନଙ୍କୁ ଉତ୍ତର ଦେବା ପୂର୍ବରୁ ବିଭିନ୍ନ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଉତ୍ତର ଚିନ୍ତା କରିବା ପାଇଁ ସୁଯୋଗ ଦିଏ ।

ପ୍ରଥମେ ମୁଁ ମୋ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ନେଇ ତିନି ବା ଚାରି ଜଣିଆ ଦଳରେ ବିଭକ୍ତ କରି ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦଳକୁ ଦୁଇଟି ଲେଖାଏଁ ଧାରଣା ବ୍ୟଙ୍ଗଚିତ୍ର ଦେଲି । ଏହା ପରେ ସେହି ଦୁଇଟି ବ୍ୟଙ୍ଗଚିତ୍ର ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଦଳରେ ପାଞ୍ଚମିନିଟ୍ ଆଲୋଚନା କରିବେ ଓ ସବୁଠାରୁ ଭଲ ଉତ୍ତର ଭାବିବାକୁ କହିଲି । ମୁଁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦଳକୁ ଦୁଇଟି ସିଦ୍ଧାନ୍ତ କାର୍ଡ ଦେଲି । ଗୋଟିଏ କାର୍ଡ଼ ବଡ଼ 'A' (ଏହାର ଉତ୍ତର ଅଧିକ ଭଲ) ଏବଂ ଅନ୍ୟଟିରେ ବଡ଼ 'B' ଲେଖାଯାଇଥିଲା ।

ମୁଁ ଶ୍ରେଣୀକକ୍ଷରେ ବୁଲିବୁଲି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ଆଲୋଚନା ଶୁଣୁଥିଲି । ବେଳେବେଳେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଅଧିକ ଉତ୍ଫୁଲ୍ଲିତ ହେଉଥିଲେ କିନ୍ତୁ ମୁଁ କହିପାରିବି ସେମାନେ ଆଲୋଚନା ପାଇଁ ଆଗ୍ରହୀ ଥିଲେ । ଦଶ ମିନିଟ୍ ପରେ ମୁଁ ଆଲୋଚନାକୁ ବନ୍ଦ କରି ଦେଲି ଓ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦଳରୁ ଜଣକୁ ଆଲୋଚନାର ବିବରଣୀ ଉପସ୍ଥାପନା କରିବା ପାଇଁ କହିଲି । ଏହି ସମୟରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦଳର ପ୍ରତିନିଧିମାନଙ୍କୁ ତାଙ୍କର ଚୟନ କରିଥିବା ସିଦ୍ଧାନ୍ତ କାର୍ଡ଼ ଦେଖାଇବା ପାଇଁ କହିଲି । ତେଣୁ ମୁଁ କେବଳ ସମସ୍ତଙ୍କର ସିଦ୍ଧାନ୍ତକାର୍ଡ଼ ଦେଖି ପାରିଲି । ମୁଁ ଯେଉଁ ଉତ୍ତରକୁ ସର୍ବୋତ୍ତମ ଭାବୁଥିଲି, ସମସ୍ତ ଦଳ ସେଥିରେ ସହମତ ନଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ମୁଁ ତାହାକୁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ଜଣାଇ ନଥିଲି ।

ମୁଁ ସେହି ଦଳ ମଧ୍ୟରୁ ଜଣେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀକୁ, ମୁଁ ସର୍ବୋତ୍ତମ ଭାବୁଥିବା ଉତ୍ତରକୁ ସେମାନେ କିପରି ବାଛିଲେ, ତାହାକୁ ବୁଝାଇବାକୁ କହିଲି । ସେମାନେ ଲଜ୍ଜିତ ନହୋଇ ତାଙ୍କ ଧାରଣାକୁ ଉପସ୍ଥାପନ କରିବା ପାଇଁ ମୁଁ ତାଙ୍କୁ ଉତ୍ସାହିତ କଲି । ସେଥିପାଇଁ ମୁଁ ସେମାନଙ୍କର ଉପସ୍ଥାପନା କରିବାର ଶୈଳୀକୁ ପ୍ରଶଂସା କଲି ଏବଂ ମୁଁ ବୁଲିଲା ବେଳେ ସମସ୍ତ ଦଳର ଆଲୋଚନା ଶୁଣି ଆନନ୍ଦିତ ହୋଇଛି ବୋଲି କହିଲି । ଯେତେବେଳେ ସମସ୍ତ ଦଳ ଦ୍ୱିତୀୟ ବ୍ୟଙ୍ଗଚିତ୍ର ପାଇଁ ଭୋଟ ଦେଲେ, ମୁଁ ଅନ୍ୟ ଦଳରେ ଜଣକୁ ସେହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତ କାହିଁକି ବାଛିବା ପାଇଁ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କଲି, ତାହା ବୁଝାଇବା ପାଇଁ କହିଲି । ପୁନର୍ବାର ସେମାନେ ବାଛିଥିବା ସିଦ୍ଧାନ୍ତଟି ମୁଁ ବାଛିଥିବା ସର୍ବୋତ୍ତମ ଉତ୍ତର ବୋଲି ସ୍ଥିର ନିଶ୍ଚିତ କଲି । ମୁଁ କେଉଁ ଉତ୍ତରକୁ ଅଧିକ ଭଲ ବୋଲି ବାଛିଥିଲି ଏବଂ କାହିଁକି, ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ତାହା ଜାଣିବାକୁ ଚାହୁଁଥିଲେ । ତେଣୁ ବ୍ୟଙ୍ଗଚିତ୍ର ସମ୍ପର୍କରେ ଆମେ ଆଉ ଅଧିକ ପାଞ୍ଚ ମିନିଟ୍ ଆଲୋଚନା କଲି । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କଠାରୁ ଶୁଣିବା ପରେ, ମୋତେ ପରବର୍ତ୍ତୀ ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟର ଯୋଜନା କରିବା ପାଇଁ ସୁବିଧା ହେଲା । ମୁଁ ସେମାନଙ୍କର ବର୍ତ୍ତମାନର ବିଷୟଗତ ଜ୍ଞାନ ବୁଝିଯାଇଥିଲି ଏବଂ ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଧାରଣାକୁ ଉପସ୍ଥାପନା କରିବାର ଏକ ପରିସ୍ଥିତି ମଧ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି କରିପାରିଲି ।

ଭିଡ଼ିଓ : ତଦାରଖ ଓ ପ୍ରତିଦୃଷ୍ଟି ଯୋଜନା

ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ-2 : ଶ୍ରେଣୀରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର "କାର୍ଯ୍ୟ" ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଜ୍ଞାନର ପରୀକ୍ଷା

ଏହି କାର୍ଯ୍ୟଟି ଆପଣଙ୍କର ଶ୍ରେଣୀ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟର ବିକାଶରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବ । ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର 'କାର୍ଯ୍ୟ ଓ ଶକ୍ତି' ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ବୋଧଗମ୍ୟତାକୁ ବୁଝାଇବା ପାଇଁ ସମ୍ବଳ-2 ଦିଆଯାଇଥିବା ଯୋଜନା ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏକୁ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତୁ । ଏହି କାର୍ଯ୍ୟଟି, ନବମ ଶ୍ରେଣୀ ବହିର 'ତୁମ ପାଇଁ କାର୍ଯ୍ୟ 8.1 ରେ' ଦିଆଯାଇଛି (ମାଧ୍ୟମିକ ଶିକ୍ଷାପରିଷଦ, ଓଡିଶା ପ୍ରକାଶକ) ।

- ଆପଣ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ସେମାନଙ୍କର ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ 'କାର୍ଯ୍ୟ' ସମ୍ବନ୍ଧିତ କିଛି ପରିସ୍ଥିତିକୁ ମନେ ପକାଇବାକୁ କୁହନ୍ତୁ । ପ୍ରତ୍ୟେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ କାର୍ଯ୍ୟ କିପରି କରାଯାଉଛି ତାହା ତାଙ୍କୁ ପଚାରନ୍ତୁ ଓ ସେମାନେ ସେପରି କାହିଁକି ଭାବିଲେ ବୁଝାଇବାକୁ କୁହନ୍ତୁ । ଆପଣ ଏହାକୁ 'ପୂର୍ବାନୁମାନ ଓ ବର୍ଣ୍ଣନା' ପନ୍ଥାର ଉଦାହରଣ ଭାବେ ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବେ । (ପାଠଟି ଆରମ୍ଭ କରିବା ପୂର୍ବରୁ ତିନି ଚାରୋଟି ପରିସ୍ଥିତିର ଉଦାହରଣ ନିଅନ୍ତୁ, ଯାହାକି ଦଳରେ ଆଲୋଚନା କରାଯିବ । ଆପଣ କେଉଁ ନିଷ୍ପତ୍ତି

ଚାହୁଁଛନ୍ତି ଓ ସେମାନଙ୍କର ବର୍ଣ୍ଣନାରେ କ'ଣ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରିବାକୁ ଚାହୁଁଛନ୍ତି ତାର ଏକ ନୋଟ୍ ନିଜ ପାଇଁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରନ୍ତୁ । ଏଥିପାଇଁ ସମ୍ବଳ-3 ସହାୟକ ହେବ ।)

- 'ଏପରି କିଛି ଉଦାହରଣ ଦିଅ ଯେଉଁଠାରେ କି ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ହୋଇ ମଧ୍ୟ ବସ୍ତୁଟିର ଅବସ୍ଥାନରେ କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇ ନାହିଁ ।' ଏହା ସେମାନଙ୍କୁ ଚିନ୍ତା କରିବାକୁ କୁହନ୍ତୁ ।
- 'ଏପରି ପରିସ୍ଥିତି ବିଷୟରେ ସେମାନଙ୍କୁ ଚିନ୍ତା କରିବା ପାଇଁ କୁହନ୍ତୁ ଯେଉଁଠାରେ କି କୌଣସି ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ନ ହୋଇ ମଧ୍ୟ ବସ୍ତୁଟି ବିସ୍ଥାପିତ ହୋଇପାରିଛି ।'
- ଆଲୋଚନା ହୋଇଥିବା ବିଭିନ୍ନ ପରିସ୍ଥିତିଗୁଡ଼ିକୁ ଦଳରେ ବାଣ୍ଟି ଦିଅନ୍ତୁ । ସେମାଙ୍କର ପୂର୍ବାନୁମାନ ଓ ଏହାର କାରଣ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏକ ବିବରଣୀ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରନ୍ତୁ ।
- ବିଭିନ୍ନ ବିଷୟ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଦଳଗତ ଆଲୋଚନାକୁ ଉପସ୍ଥାପନା କରି ସେମାନଙ୍କ ଧାରଣା ଓ କାରଣ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ବିବରଣୀ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରନ୍ତୁ ।
- ଆପଣ ଆଶା କରୁଥିବା ଉତ୍ତର ଏବଂ ଏହାର କାରଣ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ସହ ଆଲୋଚନା କରନ୍ତୁ ଓ ପୂର୍ବାନୁମାନର କାରଣ ବର୍ଣ୍ଣନା କରନ୍ତୁ ।
- ଏହି ପାଠ ପରେ ନିମ୍ନ ପ୍ରଶ୍ନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ :
  - କେଉଁ ପରିସ୍ଥିତିଗୁଡ଼ିକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ସ୍ଥିର କରିବା ପାଇଁ ସବୁଠାରୁ କଷ୍ଟକର ଥିଲା ?
  - କେଉଁ ପରିସ୍ଥିତିଗୁଡ଼ିକୁ ଅଧିକାଂଶ ଦଳ ଠିକ୍ ଭାବରେ ପୂର୍ବାନୁମାନ ଓ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିଥିଲେ ?
  - କେଉଁ ପରିସ୍ଥିତିଗୁଡ଼ିକୁ ଅଧିକାଂଶ ଦଳ ଭୁଲ୍ ଭାବରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିଥିଲେ ? ଏହି ସବୁ ପରିସ୍ଥିତି ପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ଦଳ କେଉଁ ସବୁ କାରଣ ଦର୍ଶାଇଥିଲେ ?

ଟିକିଏ ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ

- ଦଳର କୌଣସି ଉତ୍ତର ପାଇଁ ଆପଣ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ହୋଇଥିଲେ କି ?
- ଆପଣ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ଭୁଲ ଉତ୍ତର ପଛରେ କୌଣସି ସାଧାରଣ ଭୁଲ୍ ବୁଝାମଣା ଦେଖିଥିଲେ କି ?

ଚିତ୍ର-2 ଆପଣଙ୍କର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ କାର୍ଯ୍ୟ କଲାବେଳେ, ଆପଣ ସେମାନଙ୍କ ଚାରିପଟେ ସତର୍କତାରେ ବୁଲନ୍ତୁ ଯଦି ଆବଶ୍ୟକ ହୁଏ ପ୍ରଶ୍ନ ବିଷୟରେ କିଛି ସୂଚନା ଦିଅନ୍ତୁ, କିନ୍ତୁ ସେମାନଙ୍କୁ ଉତ୍ତର କହି ଦେବା ପାଇଁ ଲାଳାୟିତ ହୁଅନ୍ତୁ ନାହିଁ ।

3 'କାର୍ଯ୍ୟ ଓ ଶକ୍ତି'କୁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଅଧିକ ଭଲ ଭାବରେ ବୁଝିବା ପାଇଁ ଶିକ୍ଷକଙ୍କ ସହାୟତା

ଆପଣ ଯଦି ଗୋଟିଏ ଧାରଣା ବୁଝାଇବା ପାଇଁ ଅନ୍ୟ ଏକ ଭଲ ଉପାୟ କହି ଦିଅନ୍ତି ଯାହା ଭଲ ଭାବେ କାମ କରେ, ତେବେ ସେହି ଧାରଣା ବୁଝାଇବାକୁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କର ଯଦି କିଛି ଭୁଲ ବୁଝାମଣା ଥାଏ ତେବେ ତାହା ଦୂର ହୋଇଥାଏ । ବେଳେବେଳେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ନୂଆ ଓ ଉନ୍ନତମାନର ନମୁନାକୁ ଆଂଶିକ ଭାବରେ ଗ୍ରହଣ କରନ୍ତି କିନ୍ତୁ ନିଜର ଆଉ ଗୋଟିଏ ମିଶ୍ରିତ ମଡ଼େଲ ତିଆରି କରନ୍ତି କିମ୍ବା ପରିସ୍ଥିତି ଅନୁଯାୟୀ ଆଉ ଗୋଟିଏ ନମୁନାକୁ ଆପଣେଇ ନିଅନ୍ତି ।

- ଗୋଟିଏ ଅନୁକୂଳ ପରିବେଶରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ତାଙ୍କର ଧାରଣାକୁ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କ ସହ ଆଲୋଚନା ପାଇଁ ଏକ ସୁଯୋଗ ଦିଅନ୍ତୁ ।
- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ବିଭିନ୍ନ ପରିସ୍ଥିତିରେ ତାଙ୍କର ମଡ଼େଲ ବ୍ୟବହାର କରି କ'ଣ ଘଟୁଛି ଏବଂ କେଉଁ ପରିସ୍ଥିତିରେ ଘଟୁଛି ଏବଂ କେଉଁ ପରିସ୍ଥିତିରେ ତାଙ୍କ ମଡ଼େଲ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁନାହିଁ କିନ୍ତୁ ଅନୁମୋଦିତ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପଦ୍ଧତି କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଛି, ଚିନ୍ତା କରିବା ପାଇଁ ଦିଆଯାଉ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କ ମଡ଼େଲ ଏବଂ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପଦ୍ଧତିରେ ପ୍ରସ୍ତୁତି ମଡ଼େଲ ମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟକୁ ଆଲୋଚନା କରିବାକୁ ଦିଆଯାଉ ।
- ତାଙ୍କର ଧାରଣାଗୁଡ଼ିକ ଆହ୍ୱାନ କରି ଓ ପରିମାର୍ଜିତ କରିବା ପାଇଁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ସୁଯୋଗ ଦିଅନ୍ତୁ । ସାବଧାନତାର ସହ ବାସ୍ତବ ଅନୁଭୂତି ଏବଂ ପ୍ରଦର୍ଶନ, ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କର ଭୁଲ୍ ବୁଝାମଣାକୁ ଆହ୍ୱାନ କରିବା ପାଇଁ ଫଳପ୍ରଦ ପ୍ରମାଣ ହୋଇପାରିବ । ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ଓ ଅଧିକ ଉପକରଣ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ଏକ ଦର୍ଶନୀୟ ପରୀକ୍ଷା ନ କରାଯାଇ, କ୍ଷିପ୍ର ଏବଂ ନିମ୍ନସ୍ତରର ପ୍ରଦର୍ଶନ ଓ ବାସ୍ତବ ଅନୁଭୂତି ମଧ୍ୟ ଯାହା ଦରକାର ତାହା ପୂରଣ କରିଥାଏ । ଆପଣ ଯାହା କଲେ ବି, ନିମ୍ନ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ କଥା ମନେରଖିବେ:
- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ଧାରଣାକୁ ବିକାଶ କରିବା ପାଇଁ ବାସ୍ତବ ଅଭିଜ୍ଞତାକୁ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦିଆଯାଉ, ତେଣୁ ଆପଣ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ଦୃଷ୍ଟି ଆକର୍ଷଣ କରିବା ପାଇଁ କ'ଣ କରିବେ, ତାହା ସ୍ପଷ୍ଟ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ ।
- ଆପଣ ଯାହା ଚାହୁଁଛନ୍ତି ତାହା କରିବା ପୂର୍ବରୁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ବାସ୍ତବ ଅଭିଜ୍ଞତାକୁ ପରଖନ୍ତୁ ଯାହା ଦ୍ୱାରା ଆପଣ ଯାହା ଚାହୁଁଛନ୍ତି, ସେମାନେ ତାହା ଗ୍ରହଣ କରିବେ ବୋଲି ନିଶ୍ଚିନ୍ତ ହୋଇଯିବେ ।

ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ-3 : ଶକ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଶିକ୍ଷଣ

ଏହି ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟଟି ଶ୍ରେଣୀଗୃହରେ ବାସ୍ତବ ଅଭ୍ୟାସ ପାଇଁ ଆପଣଙ୍କୁ ସାହାଯ୍ୟ କରିବ ଏବଂ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ଦୃଷ୍ଟି ଆକର୍ଷଣ ପାଇଁ ଆପଣ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବା ଆବଶ୍ୟକ । (ଏହି ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟଟି ନବମ ଶ୍ରେଣୀ ଭୌତିକ ବିଜ୍ଞାନ ପୁସ୍ତକର ଗତିଜ ଶକ୍ତିର ତୁମ ପାଇଁ କାମ 8.3ରେ ଦିଆଯାଇଛି) ଏହି ପ୍ରଦର୍ଶନର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ହେଉଛି ଶକ୍ତି ବ୍ୟବହୃତ ହେଲେ ସରିଯାଏ ନାହିଁ, ବରଂ ଏହା ଗୋଟିଏ ରୂପରୁ ଅନ୍ୟ ରୂପକୁ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୁଏ । ଓଦା ବାଲୁକା ଶଯ୍ୟା ଉପରେ ଏକ ଓଜନିଆ ବଲ୍‌କୁ 25 ସେମି ଉଚ୍ଚତାରୁ ପକାଇ ବାଲି ଉପରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିବା ଅବତଳ ଆକାରର ଗାତର ଗଭୀରତାକୁ ମାପନ୍ତୁ । ଏହାପରେ ସେହି ବଲକୁ 50 ସେ.ମି., 1 ମିଟର ଓ 5 ମିଟର ଉଚ୍ଚତାରୁ ପକାଇ ପ୍ରତିଥର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିବା ଅଲଗା ଅବତଳ ଗାତର ଗଭୀରତା ମାପନ୍ତୁ । ପ୍ରତି ଅବତଳ ଗଭୀରତାକୁ ତୁଳନା କରନ୍ତୁ । କେଉଁଟିର ଅଧିକ ଗଭୀରତା ଓ କେଉଁଟିରେ କମ୍ ତାହା ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କରନ୍ତୁ ଓ କାରଣ ଖୋଜନ୍ତୁ । ଗାତର ଗଭୀରତା ଓ ବଲ୍ ପଡୁଥିବା ମଧ୍ୟରେ ସମ୍ପର୍କ ଅଛି ତାହା ଜାଣିବାକୁ ପାଇବେ ।

ଆପଣ ନିମ୍ନରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକର ଅନୁକ୍ରମ ବ୍ୟବହାର କରିପାରନ୍ତି କିମ୍ବା ଏହିଭଳି ଅନ୍ୟ କିଛି କରିପାରନ୍ତି । ଏଠାରେ ପ୍ରଶ୍ନ କରିବାରେ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ହେଉଛି ସେମାନଙ୍କୁ 'ଶକ୍ତି' ପ୍ରସଙ୍ଗ ଆଡ଼କୁ ଆଣିବା । ଏଠାରେ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକ 'ବୋଲ୍ଡ଼' ଅକ୍ଷରରେ ଅଛି ଏବଂ ଏହାର ଉତ୍ତର ସାଧାରଣ ବହି ଅକ୍ଷରରେ ଅଛି ।

- କେଉଁଟି ତିଆରି ହେବା ପାଇଁ ଅଧିକ ଶକ୍ତି ଆବଶ୍ୟକ କରୁଛି – ଗୋଟିଏ ଗଭୀର ଗର୍ତ୍ତ ବା କମ୍ ଗଭୀର ଗର୍ତ୍ତ ? କାହିଁକି ? ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଗଭୀର ଗର୍ତ୍ତ କହିବା ଉଚିତ୍ । ସେମାନେ ମଧ୍ୟ କହିପାରନ୍ତି ଯେ କମ୍ ଗଭୀର ଗର୍ତ୍ତ ଅପେକ୍ଷା ଗଭୀର ଗର୍ତ୍ତ ଖୋଳିବା ଅଧିକ କାର୍ଯ୍ୟ ଆବଶ୍ୟକ କରେ ।

- **ଏହି କ୍ଷେତ୍ରରେ କିଏ ଶକ୍ତି ପ୍ରଦାନ କରିଛି ?** ବଲ୍ । ବଲ୍‌ର ଶକ୍ତି ବାଲିକୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୋଇଛି ।
- **ତେବେ ବଲ୍‌ଟି ବାଲି ଉପରେ କିଛି କାର୍ଯ୍ୟ କରିଛି କି ?** ହଁ । ବଲର ଶକ୍ତି ବାଲିକୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତର ହୋଇଛି ।
- **ଯେତେବେଳେ ବଲ୍‌ଟି ଅଧିକ ଉଚ୍ଚତାରୁ ତଳକୁ ପଡୁଛି, ସେତେବେଳେ ଶକ୍ତି ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଗାତର ଗଭୀରତାର କ'ଣ ଜଣାଯାଏ ?** ଯେତେବେଳେ ବଲ୍‌ଟି ଅଧିକ ଉଚ୍ଚତାରୁ ତଳକୁ ପଡୁଛି, ସେତେବେଳେ ବାଲିକୁ ଅଧିକ ଶକ୍ତି ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହେଉଛି ।
- **ତେଣୁ ବାଲିରେ ପଡ଼ିଥିବା ବଲ୍‌ମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁଟିରେ ଅଧିକ ଶକ୍ତି ଥିଲା ?** ଯେଉଁଥିରେ ଗଭୀରତମ ଗର୍ତ୍ତ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା ।
- **ତେଣୁ ବାଲିରେ ପଡ଼ିବା ପୂର୍ବରୁ କେଉଁ ବଲ୍‌ଟିରେ ଅଧିକ ଶକ୍ତି ଥିଲା ?** ଯେଉଁ ବଲ୍‌ଟି ସବୁଠାରୁ ଅଧିକ ଉଚ୍ଚତାରୁ ପଡ଼ିଥିଲା ।
- **ତେଣୁ, ବଲ୍‌ଟି ବାଲି ଉପରେ ପଡ଼ିବା ପରେ ତାହାର ଶକ୍ତି ବିଷୟରେ ଆପଣ କ'ଣ କହିପାରିବେ ?** ବଲ୍‌ର ଶକ୍ତି ବାଲିଙ୍କ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୋଇଛି (ସଂଯୁକ୍ତ କରିବା ପାଇଁ ଏହାହିଁ କେନ୍ଦ୍ରିକ ଧାରଣା) କେତେକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଏହି ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଶକ୍ତି ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଉଥିଲା ବୋଲି ଉତ୍ତର ଦେଇପାରନ୍ତି । ତେଣୁ ଆପଣ ସେମାନଙ୍କୁ ପ୍ରଶ୍ନ କରିବେ - ଯଦି ଶକ୍ତି ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଉଥିଲା, ତେବେ ତାହା କୁଆଡ଼େ ଯାଉଥିଲା ?)

ଏହି ସମସ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ପରେ ଆପଣ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଲଗା ଅଲଗା ବର୍ଣ୍ଣନା ନ କରି ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଅନୁକ୍ରମ ଅନୁଯାୟୀ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିବା ପାଇଁ କହିବେ ଏବଂ ଏଥିପାଇଁ ନିମ୍ନ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକ ପଚାରିବେ ।

- **ବର୍ତ୍ତମାନ, ଯେତେବେଳେ ବଲ୍‌ଟି କିଛି ଉଚ୍ଚତାକୁ ଉଠିଲା ଏହା ପଡ଼ିବାକୁ ଲାଗିଲା ଏବଂ ଏହା ବାଲିରେ ପଡ଼ିଲା - ପ୍ରତ୍ୟେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ତାହା କେତେ ପରିମାଣର ଶକ୍ତି ଧାରଣ କରିଥିଲା ?** ବଲ୍‌ଟି ଯେତେବେଳେ କିଛି ଉଚ୍ଚତାକୁ ଉଠିଲା, ତାହାର ସ୍ଥିତିଜ ଶକ୍ତି କ୍ରମଶଃ ବଢ଼ିବାକୁ ଲାଗିଲା । ଯେତେବେଳେ ଏହା କିଛି ଉଚ୍ଚତାରୁ ପଡ଼ିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କଲା କ୍ରମଶଃ ତାହାର ଗତିଜ ଶକ୍ତି ବଢ଼ିବାକୁ ଲାଗିଲା, କିନ୍ତୁ ମୋଟ ଶକ୍ତି କମିଗଲା (କାରଣ ବଲ୍‌ଟି ପଡ଼ିବା ସମୟରେ ଏହାର ସ୍ଥିତିଜ ଶକ୍ତି କମିଯାଏ) । ଯେତେବେଳେ ବଲ୍‌ଟି ବାଲି ଉପରେ ପଡ଼େ, ବଲ୍‌ଟି ଉଠିବା ପାଇଁ ଆପଣ ଦେଇଥିବା ଶକ୍ତି ହରାଏ । ବାଲିରେ ପଡ଼ିବା ପୂର୍ବରୁ ବଲ୍‌ଟି ତାହାର ସମସ୍ତ ଗତିଜ ଶକ୍ତି ହରାଇଥାଏ । କାରଣ ବଲ୍‌ଟି ସ୍ଥିର ହେବାର ଆମେ ଦେଖୁଛେ ।
- **ସବୁତକ ଶକ୍ତି କୁଆଡେ ଗଲା ?** ବଲ୍‌ର ସମସ୍ତ ଶକ୍ତି ବାଲିକୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୋଇଗଲା । କିମ୍ବା ଆମେ କହିପାରିବା, ସମସ୍ତ ଶକ୍ତି ବାଲିରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହେଲା ।

ଯଦି ଆପଣଙ୍କ ଶ୍ରେଣୀରେ ଅଧିକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଅଛନ୍ତି, ତେବେ ଆପଣ ଛୋଟ ଛୋଟ ଦଳ କରି ବୁଝାଇ ପାରନ୍ତି । ଯେତେବେଳେ ଅନ୍ୟମାନେ ପାଠ୍ୟ ବହିରୁ ଅନ୍ୟ କିଛି କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିବେ । ପୂର୍ବରୁ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକୁ ଠିକ୍ ଭାବରେ ଯୋଜନା କଲେ, ଆପଣ ଭଲ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିପାରିବେ । ହୁଏତ ଆପଣଙ୍କର ଆଶାନୁଯାୟୀ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଉତ୍ତର ନଦେଇ ପାରନ୍ତି, କିନ୍ତୁ ଯଦି ଆପଣ ଆପଣଙ୍କର ପ୍ରଦର୍ଶନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ପଷ୍ଟ ଥିବେ ତେବେ ଆପଣ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ଉତ୍ତରକୁ ଠିକ୍ କରିପାରିବେ ।

ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ କ'ଣ ଚିନ୍ତା କରୁଛନ୍ତି ତାହା ବୁଝିବା ପାଇଁ ସତର୍କତା ସହିତ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବା ଏକ ଉତ୍ତମ ଉପାୟ । ଶ୍ରେଣୀରେ ପ୍ରଶ୍ନର ଠିକ୍ ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ ସମ୍ବଳ-4 କୁ ପଢ଼ନ୍ତୁ ।

ଭିଡ଼ିଓ : ଚିନ୍ତନକୁ ଉନ୍ନତ କରିବା ପାଇଁ ପ୍ରଶ୍ନର ବ୍ୟବହାର

4 ସାରାଂଶ

ଏହି ଏକକରେ କାର୍ଯ୍ୟ ଓ ଶକ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର କିଛି ଭୁଲ୍ ବୁଝାମଣା ଏବଂ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ବୋଧଗମ୍ୟତା ଜାଣିବା ପାଇଁ କେତେକ କୌଶଳ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆପଣ ଅବଗତ ହେଲେ । ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ବୋଧଗମ୍ୟତାର ଉନ୍ନତି କରିବା ପାଇଁ ଆପଣ ଏକ କୌଶଳ ବ୍ୟବହାର କରିବାର ମଧ୍ୟ ସୁଯୋଗ ପାଇଲେ ।

ସମ୍ବଳ-2 ରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କରାଯାଇଥିବା କୌଣସି ଗୋଟିଏ ମଧ୍ୟ କୌଶଳଗୁଡ଼ିଏ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବହାରିକ ସମ୍ବଳ ଆବଶ୍ୟକ କରନ୍ତି ନାହିଁ ବା ଶ୍ରେଣୀରେ ଅଧିକ ସମୟ ନିଅନ୍ତି ନାହିଁ । ଆପଣ ଏହି ପ୍ରସଙ୍ଗ ପଢ଼ାଇବା ବେଳେ ବା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ପୁନଃ-ଆଲୋଚନା କରିବା ବେଳେ ପ୍ରତ୍ୟୟ ବ୍ୟଙ୍ଗଚିତ୍ର ବା କାର୍ଡ଼ ଚୟନ କାହିଁକି ଚେଷ୍ଟା କରିବେ ନାହିଁ ଯେତେବେଳେ ଆପଣ ତୁରନ୍ତ ବୋଧଗମ୍ୟତା ମାପିବାକୁ ଚାହାନ୍ତି । ସେତେବେଳେ ? 'ଟ୍ରାଫିକ୍ ଲାଇଟ୍' ମଧ୍ୟ ଏକ ଦରକାରୀ କୌଶଳ ହୋଇପାରିବ ।

ସମ୍ବଳ-5ରେ ଶକ୍ତିର କେତେକ ଉକ୍ତି ଦିଆଯାଇଛି । ଏହି ଉକ୍ତିଗୁଡ଼ିକ କେତେକ ଉତ୍ତର ଓ ମନ୍ତବ୍ୟ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରକାଶ କରାଯାଇଛି । ଆପଣ ଏହି ଉକ୍ତିଗୁଡ଼ିକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ପରିସ୍ଥିତି ଅନୁଧ୍ୟାନ-୧ରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ଉଦାହରଣ ପରି ଆପଣଙ୍କର ଚିନ୍ତାଧାରାକୁ ଆଗେଇ ପାରିବେ ।

ଯଦିଓ ଏହି ଏକକଟିରେ କାର୍ଯ୍ୟ ଓ ଶକ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସୂଚନା ଦିଆଯାଇଛି, କିନ୍ତୁ ଏଥିରେ ଥିବା କୌଶଳଗୁଡ଼ିକୁ ଆପଣ ଅନ୍ୟ ଏକକରେ ମଧ୍ୟ ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବେ । ଏଥିପାଇଁ ସମ୍ବଳ-୩ରେ ସୂଚନା ଦିଆଯାଇଛି । ଆପଣ ଯଦି ଏଥିରେ ଥିବା ସମ୍ବଳ ଓ ବିଭିନ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ଅନ୍ୟ ଶିକ୍ଷକଙ୍କ ସହ ଆଲୋଚନା କରିବେ, ତେବେ ଏହା ଆପଣଙ୍କ ପାଇଁ ଅଧିକ ସହଜ ହୋଇପାରିବ ।

ସମ୍ବଳ

ସମ୍ବଳ–1: ଶକ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ କେତେକ ସାଧାରଣ ଭୁଲ୍ ବୁଝାମଣା

ଏହି ସମ୍ବଳ ଆପଣ ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ-1ରେ ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ ଦିଆଯାଇଛି ।

- ଶକ୍ତି ବ୍ୟବହାର ହୋଇ ସରିଯାଇପାରେ ।
- ବସ୍ତୁ କେବଳ ଗତି କରିବା ସମୟରେ ଶକ୍ତି ଧାରଣ କରିଥାଏ ।
- ଶକ୍ତି ବ୍ୟବହୃତ ହେଲା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ, ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ଗତି କରିଥାନ୍ତି ।
- ଶକ୍ତି ରୂପାନ୍ତରଣରେ କିଛି ଶକ୍ତି ଅପଚୟ ହୋଇଥାଏ ।
- ଶକ୍ତି ହେଉଛି ଏକ ବସ୍ତୁ ।
- ଶକ୍ତି ହେଉଛି ଏକ ଇନ୍ଧନ ।
- ବଳ ଶକ୍ତି ସହ ସମାନ ।
- ବଳ କାର୍ଯ୍ୟ ସହ ସମାନ ।
- ଜୈବ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଯଥା – ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ କିମ୍ବା ଶ୍ୱସନ ଇତ୍ୟାଦିରୁ ଶକ୍ତି ନିର୍ଗତ ହୋଇଥାଏ ।
- କିଛି ବସ୍ତୁ / ସାମଗ୍ରୀ ସ୍ୱାଭାବିକ ଭାବରେ ଅନ୍ୟ ବସ୍ତୁ / ସାମଗ୍ରୀ ଅପେକ୍ଷା ଉଷୁମ ଥାଏ ।

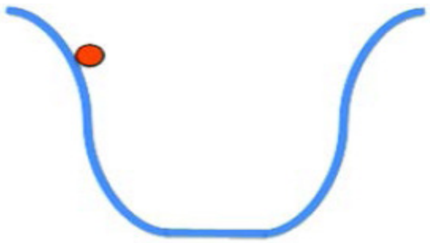
ସମ୍ବଳ-2 : ଆପଣ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କର କାର୍ଯ୍ୟ ଏବଂ ଶକ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଧାରଣାଗୁଡ଼ିକ ଜାଣିବା ପାଇଁ କିଛି ଉପାୟ

ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର କ'ଣ ପ୍ରାକ୍ ଧାରଣା ରହିଛି ଓ କେଉଁ ଭୁଲ୍‌ବୁଝାମଣା ତାଙ୍କ ପାଖରେ ରହିଛି ଜାଣିବା ପାଇଁ କେତେଗୁଡ଼ିଏ କୌଶଳ ଯଥା କୈନ୍ଦ୍ରିକ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବା, ଦଳଗତ ଆଲୋଚନା ଓ ପୋଷ୍ଟର ଉପସ୍ଥାପନ ବ୍ୟବହାର କରିପାରନ୍ତି ।

ନିମ୍ନରେ ଏହିପରି କେତେକ ମନ୍ତବ୍ୟ ସହ ଉଦାହରଣ ଦିଆଯାଇଛି । ଏହି ଉପାୟଗୁଡ଼ିକରୁ ଯେକୌଣସି ଗୋଟିଏ ବ୍ୟବହାର କରିବାର ମୁଖ୍ୟ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ହେଉଛି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ସେମାନଙ୍କର ଉପାୟଗୁଡ଼ିକ ଆପଣଙ୍କ ସାଙ୍ଗରେ ଓ ଅନ୍ୟ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ସହ ବିନିମୟ କରିବା ପାଇଁ ଉତ୍ସାହିତ କରିବା : ଗୋଟିଏ ରଙ୍ଗୀନ ଏବଂ ପରିଷ୍କାର ପ୍ରଭାବୀ କଳାକୃତି ଅପେକ୍ଷା ରେଖାଚିତ୍ର କରିବା ପାଇଁ ହେଉଥିବା ଆଲୋଚନା ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଟେ ।

ପୂର୍ବାନୁମାନ କରି ବୁଝାଅ ବା ବ୍ୟାଖ୍ୟା କର:

ଗୋଟିଏ ସରଳ ଦୃଶ୍ୟପଟ ସହ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ସମ୍ମୁଖରେ ଉପସ୍ଥାପନ କରନ୍ତୁ ଏବଂ ଏହାପରେ କ'ଣ ଘଟିବ ଓ ସେମାନେ ଏପରି କାହିଁକି ଚିନ୍ତା କରୁଛନ୍ତି ବୋଲି ପଚାରନ୍ତୁ । ଉଦାହରଣଟି ନିମ୍ନରେ ଦିଆଯାଇଛି । ଯଥା – ଧରାଯାଉ ଚିତ୍ର R-୨.୧ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଥିବା U-ଆକାର ପଥରେ ବଲ୍‌ଟିଏ ଅଛି, ବଲ୍‌ଟିକୁ ଛାଡ଼ି ଦିଆଯାଏ, ତେବେ କଣ ଘଟିବ ଚିନ୍ତା କରି ବୁଝାନ୍ତୁ ।



ଚିତ୍ର ସ 2.1 ବଲ୍‌ଟି ଆକାର U-ପଥରେ ରଖାଯାଇଛି ।

ମତାମତ

ଅନେକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଏହି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଠିକ୍ ପୂର୍ବାନୁମାନ କରି U-ପଥରେ ବଲଟିର କ'ଣ ହେବ କହିପାରନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଖୁବ୍ କମ୍ ସଂଖ୍ୟକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଶକ୍ତି ସଂରକ୍ଷଣ ଓ ଶକ୍ତି ରୂପାନ୍ତରକୁ ନେଇ ଉତ୍ତରକୁ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିପାରିବେ ।

ସେତେବେଳ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବଲ୍‌ଟିକୁ U-ଆକାର ଟ୍ରାକ୍‌ରେ କିଛି ଉଚ୍ଚତାରୁ ଛଡ଼ାଯିବ, ଯେତେବେଳେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତାହା ତଳକୁ ଖସି ସହ ଅନ୍ୟ ପଟର ଉଚ୍ଚତା ସହ ସମାନ ନ ହୋଇଛି । ବଲ୍‌ଟି ଯେତେ ଉଚ୍ଚରେ ରହିବ, ତାହାର ସ୍ଥିତିଜ ଶକ୍ତି ସେତେ ଅଧିକ ହେବ, ତେଣୁ ବଲ୍‌ଟି ଅନ୍ୟ ପାଖର ଯେଉଁ ସର୍ବୋଚ୍ଚତମ ସ୍ଥାନରେ ପହଞ୍ଚିବ, ସେଠାରେ ମଧ୍ୟ ସ୍ଥିତିଜ ଶକ୍ତି ସର୍ବାଧିକ ହେବ ।

ଯେତେବେଳେ ବଲ୍‌ଟିକୁ କିଛି ଉଚ୍ଚତାରୁ ତଳକୁ ଛଡ଼ାଯାଏ, ଏହାର ସ୍ଥିତିଜ କ୍ରମଶଃ କମି କମି ଯାଏ ଏବଂ ଗତିଜ ଶକ୍ତି ବଢ଼ି ବଢ଼ି ଯାଏ । ବଲ୍‌ଟି ଯେତେବେଳେ ପଥର ନିମ୍ନ ଭାଗରେ ପହଞ୍ଚିଯାଏ, ତାହାର ମୋଟ ଶକ୍ତି ଗତିଜ ଶକ୍ତି ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଏହାଦ୍ୱାରା ବଲ୍‌ଟି ଅନ୍ୟ ପାର୍ଶ୍ୱର ଉପରକୁ ଉଠିଥାଏ (ପ୍ରଥମ ପାର୍ଶ୍ୱର ଉଚ୍ଚତା ସହସମାନ ଉଚ୍ଚତାକୁ) କିନ୍ତୁ, ଏହି ପଥର ନିମ୍ନ ଭାଗରେ ସ୍ଥିତିଜ ଶକ୍ତି ସର୍ବନିମ୍ନ ହୋଇଥାଏ । ଯଦି ଶକ୍ତିର କିଛି ଅପଚୟ ନହୁଏ, ତେବେ ବଲ୍‌ଟି ଅନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଉଭୟ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ସମାନ ଉଚ୍ଚତାକୁ ଦୋଳନ କରିବ । କିନ୍ତୁ ଏହା ହୁଏ ନାହିଁ, କାରଣ ବାୟୁର ପ୍ରତିରୋଧ ଓ ପଥର ଘର୍ଷଣ ବଳ ଯୋଗୁଁ ପ୍ରତିଥର ଦୋଳନରେ କିଛି ପରିମାଣର ଶକ୍ତି ଅପଚୟ ହୋଇଥାଏ । କ୍ରମଶଃ ବଲ୍‌ର ସର୍ବାଧିକ ସ୍ଥିତିଜ ଶକ୍ତି କମି କମି ଯାଏ ଏବଂ ଶେଷରେ ବଲ୍‌ଟି U-ଆକାର ପଥର ନିମ୍ନ ଭାଗରେ ସ୍ଥିର ହୋଇ ରହିଯାଇଥାଏ ।

ପୂର୍ବନୁମାନ ଏବଂ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିବା ପାଇଁ କହିବା ଏକାନ୍ତ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ । ଗୋଟିଏ ଅଜଣା ପରିସ୍ଥିତିରେ ପୂର୍ବାନୁମାନ କରିବା ପାଇଁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ସେମାନଙ୍କର ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଧାରଣାକୁ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଯଦି ଆପଣ ଗୋଟିଏ ଜଣା ପରିସ୍ଥିତି ସେମାନଙ୍କୁ ଦେବେ, ସେମାନେ ଏହାର ଠିକ୍ ପୂର୍ବାନୁମାନ ନ ବୁଝି ମନରୁ କହି ଦେବେ । ଯେତେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆପଣ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ କୌଣସି ପୂର୍ବାନୁମାନ ଓ ତାହାର ବର୍ଣ୍ଣନା ପାଇଁ କହିନଥାନ୍ତି, ସେତେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେମାନେ ହୁଏତ ତାହା ପଛରେ ଥିବା ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଧାରଣାକୁ ବୁଝିନଥାନ୍ତି ।

କାର୍ଡ଼ ଚୟନ (ଠିକ୍ / ଭୁଲ୍ / ଅନିଶ୍ଚିତ କାର୍ଡ଼ ଚୟନ)

ଯେକୌଣସି ଏକ ପ୍ରସଙ୍ଗ ପାଇଁ ଏକ ସେଟ୍ କାର୍ଡ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରନ୍ତୁ । ପ୍ରତ୍ୟେକ କାର୍ଡରେ କିଛି ଛୋଟ ଉକ୍ତି ରହିବ, ଯଥା- "ଭାରଦଣ୍ଡ ବ୍ୟବହାର କଲେ ତୁମେ ତୁମର ଶକ୍ତି ସଂରକ୍ଷଣ କରିବ" । ଏହିପରି ବିଭିନ୍ନ ଉକ୍ତିମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଠିକ୍, ଭୁଲ୍ କିମ୍ବା ଅନିଶ୍ଚିନ୍ତ ଉକ୍ତିଗୁଡ଼ିକୁ ବାଛିବେ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ବର୍ଗ ପାଇଁ ସେମାନେ ଅଲଗା ଅଲଗା ଦଳରେ କାର୍ଡ ବାଛି ରଖିବେ । ସେମାନେ ସମ୍ପର୍କିତ ଉକ୍ତିଗୁଡ଼ିକୁ ଯୋଡ଼ି ବା ଦଳ କରିବା ପାଇଁ ସୁବିଧା ହେବ ଏବଂ ଅସ୍ପଷ୍ଟ ଉକ୍ତିକୁ ମଧ୍ୟ ସେମାନେ ବାଛିପାରିବେ ।

ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ :

- ଭାରଦଣ୍ଡ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଦ୍ୱାରା କୌଣସି ଭାରୀ ଜିନିଷକୁ ଉଠାଇବା ସହଜ ହୁଏ । କାରଣ ଏଥିରେ ଶକ୍ତି ସଞ୍ଚୟ ହୁଏ ।
- ଭାରଦଣ୍ଡ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଦ୍ୱାରା କୌଣସି ଭାରୀ ଜିନିଷକୁ ଉଠାଇବା ସହଜ ହୁଏ କାରଣ ଏହି କ୍ଷେତ୍ରରେ ତୁମେ କମ୍ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରିଥାଅ ।

ମତାମତ

ଏହି କାର୍ଡ଼ ଚୟନ ଆପଣଙ୍କୁ ଶ୍ରେଣୀରେ ବୁଲି ବୁଲି ଅତି ଶୀଘ୍ର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ଧାରଣା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିବାକୁ ଦିଏ । ସେଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ କମ୍ କ୍ଷତିକାରକ ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ କାରଣ ସେଥିରେ ଦୀର୍ଘସ୍ଥାୟୀ ଚୟନ ଲିପିବଦ୍ଧ ହୁଏ ନାହିଁ ।

'ଟ୍ରାଫିକ୍ ଲାଇଟ୍'

'ଟ୍ରାଫିକ୍ ଲାଇଟ୍' ଖେଳଟି ଠିକ୍ / ଭୁଲ୍ / ଅନିଶ୍ଚିତ କାର୍ଡ଼ ଚୟନ ଖେଳ ସହ ସମାନ । ଏହି ଖେଳରେ ଗୋଟିଏ ସେଟ୍ ଉକ୍ତିକୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ଏବଂ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ନିଶ୍ଚିତ କରନ୍ତି ଯେ ସେମାନେ ପ୍ରତି ଉକ୍ତି ସହ ସହମତ ବା ଅସହମତ କିମ୍ବା ଅନିଶ୍ଚିତ । ଉକ୍ତିଗୁଡ଼ିକ ପଢ଼ାଗଲେ ବା ସେମାନଙ୍କୁ ଦେଖାଗଲେ, ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ବାସ୍ତବରେ ଉକ୍ତିଗୁଡ଼ିକୁ ତିନିଭାଗରେ ଚୟନ ନ କରି ସେମାନେ ଧରିଥିବା ଉତ୍ତରକାର୍ଡ଼ ଉପରକୁ କରି ଉତ୍ତର ଦେବେ । 'ଟ୍ରାଫିକ ଲାଇଟ୍' ହେଲା ତିନିଟି ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର କାର୍ଡ଼ ଯାହା ସେମାନେ ଉପରକୁ ଧରିବେ । ଯଥା :

- ସବୁଜ (ଠିକ୍ / ସହମତ)
- ନାଲି (ଭୁଲ୍ / ଅସହମତ)
- ହଳଦିଆ (ଅନିଶ୍ଚିତ)

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଉତ୍ତର ଚୟନ ପାଇଁ କହିବା ପୂର୍ବରୁ ଦଳଗତ ଆଲୋଚନା ପାଇଁ ଆପଣ ସମସ୍ତ ଉକ୍ତିଗୁଡ଼ିକୁ କଳାପଟାରେ ଲେଖିବେ ।

ମତାମତ

ଟ୍ରାଫିକ୍ ଲାଇଟ୍ ଖୁବ୍ ଶୀଘ୍ର ଆପଣଙ୍କୁ ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ପାଖରେ ଥିବା ଧାରଣାଗୁଡ଼ିକୁ ଜଣାଏ ଏବଂ ଏପରି ଗୁଡ଼ିଏ ଧାରଣା ଯାହା ଅଧିକାଂଶ ବା କେତେକାଂଶ ଅସ୍ପଷ୍ଟ ତାହା ଜଣାଏ । ଏହା ମଧ୍ୟ ଏକ ଅଳ୍ପ ଆଶଙ୍କାପୂର୍ଣ୍ଣ ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ, ଯେହେତୁ ଏଥିରେ ମତାମତଗୁଡ଼ିକ ସ୍ଥାୟୀଭାବରେ ରେକର୍ଡ଼ କରାଯାଏ ନାହିଁ ।

ପ୍ରତ୍ୟୟବ୍ୟଙ୍ଗ ଚିତ୍ର

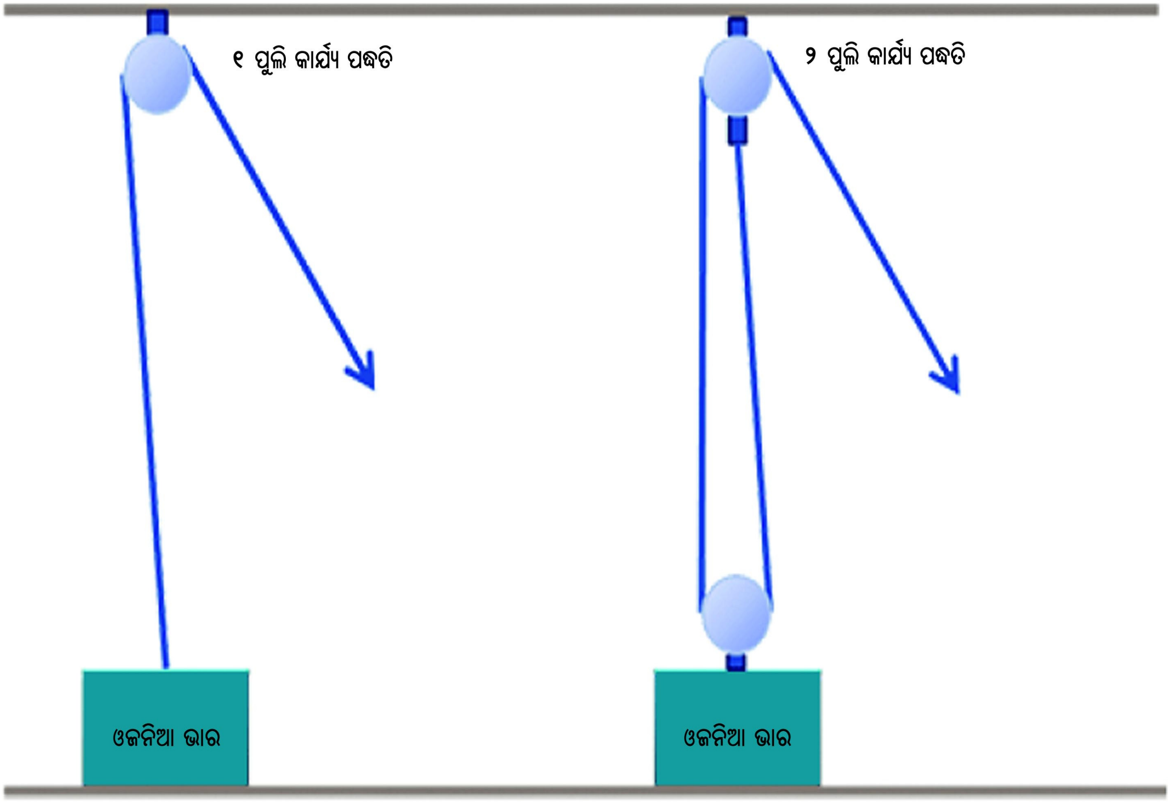
କାର୍ଯ୍ୟ ଏବଂ ଶକ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଧାରଣା ଦେବା ପାଇଁ ଦୁଇଟି ପ୍ରତ୍ୟୟ ବ୍ୟଙ୍ଗ ଚିତ୍ରର ଉଦାହରଣ ଦିଆଯାଇଛି । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ଚିତ୍ର R-୨.୨ ଦେଖାଇ "ତୁମେ କ'ଣ ଚିନ୍ତା କରୁଛ ?" ପଚାରନ୍ତୁ ।

ଚିତ୍ର : ସ 2.2 ପ୍ରତ୍ୟୟ ବ୍ୟଙ୍ଗଚିତ୍ର ଏକ ଉଦାହରଣ ।

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ଚିତ୍ର ଓ 2.3 ଦେଖାଇ ନିମ୍ନଲିଖିତ ଉକ୍ତିଗୁଡ଼ିକୁ ପଢ଼ାନ୍ତୁ ।

- ଉକ୍ତି-A : ଗୋଟିଏ ପୁଲିକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ଭାର ଉଠାଇବା ଅପେକ୍ଷା ଦୁଇଟି ପୁଲିକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ଭାର ଉଠାଇବା ସହଜ କାରଣ ପୁଲିଗୁଡ଼ିକ ଆପଣଙ୍କ ଶକ୍ତି ସଂଚୟ କରେ ।
- ଉକ୍ତି-B : ଦୁଇଟି ପୁଲି ଦ୍ୱାରା ଆପଣ କମ୍ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରି ଭାର ଉଠାଇଥାଆନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଏହା ଦ୍ୱାରା ଆପଣଙ୍କର ଶକ୍ତି ସଂଚିତ ହୁଏ ନାହିଁ ।

  ତା'ପରେ ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ କ'ଣ ଚିନ୍ତା କରୁଛନ୍ତି ପଚାରନ୍ତୁ ।



ଚିତ୍ର 2.3 ପ୍ରତ୍ୟୟ ବ୍ୟଙ୍ଗ ଚିତ୍ରର ଏକ ଉଦାହରଣ

ମତାମତ

ଏହି କାର୍ଯ୍ୟଟି ଆପଣ ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ଗୃହକାର୍ଯ୍ୟ ଭାବେ ଦେଇପାରିବେ ବା ଶ୍ରେଣୀରେ ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ବା ଦଳଗତ କାର୍ଯ୍ୟ ଭାବେ କରାଇ ପାରିବେ । ସେମାନଙ୍କର ବ୍ୟାଖ୍ୟାଟି ତାଙ୍କ ନିଜସ୍ୱ ବର୍ଣ୍ଣନା ଓ ବୋଧଗମ୍ୟତା ଆଧାରରେ ହୋଇଥିବା ଆବଶ୍ୟକ । ସେମାନଙ୍କର ବ୍ୟାଖ୍ୟା ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ହେବା ସହ ବହି କିମ୍ୱା ଇଣ୍ଟରନେଟର ତଥ୍ୟ ବ୍ୟବହାର ହେଇନଥିବା ଆବଶ୍ୟକ ।

ସମ୍ୱଳ-3 ବିଭିନ୍ନ ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟରେ କରାଯାଉଥିବା କାର୍ଯ୍ୟର ଚିହ୍ନଟୀକରଣ

ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ଦ୍ୱାରା କୌଣସି ବସ୍ତୁକୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତର କରାଗଲେ କାର୍ଯ୍ୟ ହୁଏ – ଏହି ମାନସିକ ମଡ଼େଲ । ତା'ହେଲେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ କାର୍ଯ୍ୟ ଓ ଶକ୍ତି ସମ୍ୱନ୍ଧୀୟ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର କରିବା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ କରନ୍ତି । ଯଦି କୌଣସି ବସ୍ତୁ ଉପରକୁ ଉଠାଯିବ, ତେବେ ଏଠାରେ ବଳ ହେଉଛି ବସ୍ତୁର ଓଜନ ଏବଂ ଉଚ୍ଚତା ହେଉଛି ବସ୍ତୁକୁ ନିଆଯାଉଥିବା ଦୂରତା, ତେଣୁ ଏଠାରେ ବସ୍ତୁ ଉପରେ କାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇଛି ।

ଯଦି କୌଣସି ବସ୍ତୁ ଠେଲା ବା ଟଣା ହୋଇଛି କିନ୍ତୁ ଉପରକୁ ଉଠାଯାଇ ନାହିଁ, ତେବେ ଏଠାରେ ଘର୍ଷଣ ବଳ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେବ ଏବଂ ଦୂରତା ହେଉଛି ଯେତେ ଦୂରତା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବସ୍ତୁ ଉପରେ ବଳ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଛି । ସେମାନେ ବାଛିଥିବା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ କେତେକ ପରିସ୍ଥିତି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଅଧିକ ଜଟିଳ ହୋଇଥାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଯଦି ଆପଣ ସମତଳ ରାସ୍ତା ଉପରେ ଚାଲୁଛନ୍ତି, ଆପଣ ଏଠାରେ କିଛି କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଛନ୍ତି କିନ୍ତୁ ଏଠାରେ ଆପଣଙ୍କର ଓଜନ ବଳ ହେବ ନାହିଁ ।

ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ-2 ପାଇଁ କିଛି ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ ସାରଣୀ ସ 3.1ରେ ଦିଆଯାଇଛି ।

ସାରଣୀ ସ 3.1 ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ-2 ପାଇଁ କିଛି କାର୍ଯ୍ୟ

ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ	ମତାମତ
ଏକ କେଟଲିକୁ ଚା କରିବା ପାଇଁ ଉଠାଇବା	କେଟିଲ୍ ଉପରେ କାର୍ଯ୍ୟ ହେଲା । ଏଠାରେ ବଳ ହେଉଛି କେଟିଲ୍‌ର ଓଜନ ଓ ବିସ୍ତାପନ ହେଉଛି ଏହାକୁ ଉଠାଯାଇଥିବା ଉଚ୍ଚତା ।
ବିଦ୍ୟାଳୟକୁ ଚାଲିକି ଯିବା	ଯଦି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ବିଦ୍ୟାଳୟକୁ ସମତଳ ରାସ୍ତାରେ ଚାଲିକି ଯାଉଛି, ତେବେ ଏହି କ୍ଷେତ୍ରରେ କୌଣସି କାର୍ଯ୍ୟ ହେଉ ନାହିଁ ବଳ (ଯାହାକି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀର ଓଜନ) ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ କରୁନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ବିଦ୍ୟାଳୟକୁ ଚାଲିକି ଯିବା, ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ କ୍ଳାନ୍ତ କରିଦିଏ । ଯେପରି କେଟିଲି ଉଠାଇଲେ କାର୍ଯ୍ୟ ହେଉଛି ଏଠାରେ ସେପରି ହେଉ ନାହିଁ । କାରଣ ଏଠାରେ ବସ୍ତୁର ବସ୍ତୁତ୍ୱ କେନ୍ଦ୍ରରେ କାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇ ନଥାଏ, କିନ୍ତୁ ଶରୀରର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ ଦ୍ୱାରା ହୋଇଥାଏ । ଯଥା-ପାଦକୁ ଉଠାଇବା, ଘର୍ଷଣ ବଳର ବିପକ୍ଷରେ ଠେଲିବା ଇତ୍ୟାଦି ।
ବିଦ୍ୟାଳୟକୁ ସାଇକେଲ୍ ଚଳାଇ ଯିବା	ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଟି ଯଦି ଲମ୍ବ ଭାବରେ ସମତଳ ରାସ୍ତାରେ ସାଇକେଲ୍ ଚଳାଉଛି । ତେବେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀର ବସ୍ତୁତ୍ୱ କେନ୍ଦ୍ର ଦ୍ୱାରା କୌଣସି କାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇନଥାଏ । ଏଠାରେ ପେଡ଼ାଲ୍‌କୁ ପାଦରେ ଠେଲିଲା ଫଳରେ କାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇଥାଏ ।
ବହି ବ୍ୟାଗକୁ ଟେବୁଲ୍ ଉପରକୁ ଉଠାଇବା	ଏଠାରେ ବହି ବ୍ୟାଗ ଉପରେ କାର୍ଯ୍ୟ ହେଉଛି । ବ୍ୟାଗ ଓଜନ ହେଉଛି ବଳ ଏବଂ ବିସ୍ଥାପନ ହେଉଛି ବହିଟି ଉଠାଯାଇଥିବା ଉଚ୍ଚତା ।
ଏକ ଖାତାରେ ଲେଖିବା	ଏହି କ୍ଷେତ୍ରରେ ବଳ ଘର୍ଷଣ ବଳକୁ ହ୍ରାସ କରିଥାଏ । ଏଠାରେ ଯେତେ ଦୂରତା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବଳଟି ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଇଛି, ତାହା ହେଉଛି ତାହାର ବିସ୍ଥାପନ ।
ବଲ୍‌କୁ ଗୋଡ଼ରେ ମାରିବା	ଯଦି ବଲ୍‌ଟି ଗୋଡ଼ରେ ମାରି ଉପରକୁ ଉଠାଯାଏ, ତେବେ ବଲ୍‌ର ଓଜନ ହେଉଛି ବଳ ଓ ଉପରକୁ ଉଠିଥିବା ଉଚ୍ଚତା ହେଉଛି ତାହାର ବିସ୍ଥାପନ ।
ବସ୍ ଚଢ଼ିବା ପାଇଁ ଦୌଡ଼ିବା	ସମତଳ ଭୂମିରେ ଦୌଡ଼ିବା ବେଳେ, ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀର ବସ୍ତୁତ୍ୱ-କେନ୍ଦ୍ରରେ କୌଣସି କାର୍ଯ୍ୟ ହୁଏ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ଦୌଡ଼ିବା ପାଇଁ ପାଦ ଉପରକୁ ଉଠାଇବାକୁ ପଡ଼େ । ଚାଲିବା ଅପେକ୍ଷା ଦୌଡ଼ିବାରେ ଅଧିକ 'କାର୍ଯ୍ୟ' ହୁଏ କାରଣ ପାଦକୁ ଅଧିକ ଉପରକୁ ଉଠାଇବାକୁ ପଡ଼େ । ଜଣେ ଧାବକରେ ଏକ ମନ୍ଥର ଗତିର ଫିଲ୍ମ କୌଣସି ଏକ ବିନ୍ଦୁରେ ତାଙ୍କୁ ଭୂମିକୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ ଉପରକୁ ଉଠିଥିବାର ଦେଖାଇପାରେ । ଉପରକୁ ଦୌଡ଼ିବା ବା ଚାଲିବା ଧାବକ ବା ଚାଲୁଥିବା ବ୍ୟକ୍ତିର ବସ୍ତୁତ୍ୱ କେନ୍ଦ୍ର ଉପରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାକୁ ବୁଝାଏ ।

କେତେକ କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ଯେଉଁଥିରେ କି ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଉଥିବ କିନ୍ତୁ ବସ୍ତୁଟି ବିସ୍ଥାପିତ ହେଉନଥିବ, ଯାହାକି ଦଣ୍ଡ ଉପରେ ନଇଁବା ବା ବଡ଼ ପଥରକୁ ଠେଲିବା କାର୍ଯ୍ୟର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ପ୍ରକୃତରେ କହିବାକୁ ଗଲେ, ଏହି କ୍ଷେତ୍ରରେ କୌଣସି କାର୍ଯ୍ୟ ହେଉ ନାହିଁର ମାନସିକ ମଡ଼େଲ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ବ୍ୟବହାର କରିବାକୁ ଉତ୍ସାହିତ ହେବା ଦରକାର । କିନ୍ତୁ, ଯଦି ଆପଣ ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ବସ୍ତୁକୁ ଠେଲନ୍ତି,

ତେବେ ଆପଣ କ୍ଳାନ୍ତି ଅନୁଭବ କରନ୍ତି । ଏଠାରେ କାର୍ଯ୍ୟର ପରିମାଣ ଖୁବକମ୍ ଯାହାକି ଆପଣଙ୍କର ମାଂସପେଶୀ ଏବଂ ଅସ୍ଥିର ଗତି କରାଏ ।

ବାୟୁରେ ଗୋଟିଏ ବଲ୍‌ର ଗତି କିମ୍ବା ମହାକାଶରେ ଗୋଟିଏ ମହାକାଶ ଯାନର ଗତି, ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ନ ହୋଇ ଗତି କରୁଥିବା ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ହେବ । ଯଦି ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଏ ନାହିଁ, ତେବେ କାର୍ଯ୍ୟ ମଧ୍ଯ ହୁଏ ନାହିଁ । ବାୟୁରେ ଗୋଟିଏ ବଳ ଗତି କରୁଥିବା ବେଳେ, ବାୟୁର ପ୍ରତିରୋଧ ଶକ୍ତି ଏବଂ ମହାକର୍ଷଣ ଶକ୍ତି ତାହା ଉପରେ ପ୍ରୟୋଗ ହୋଇଥାଏ । ଏହା ଦ୍ୱାରା ବଲ୍‌ଟିର ଗତି କମିଥାଏ ଏବଂ ଏହା ସ୍ଥିର ହୋଇଯାଏ, ତେଣୁ ବଲ୍ ଉପରେ କାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଗୋଟିଏ ମହାକାଶ ଯାନ ପାଇଁ କୌଣସି ପ୍ରତିରୋଧ ଶକ୍ତି ବା ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଶକ୍ତି ନଥାଏ, ତେଣୁ ଗୋଟିଏ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ନ ହେଲା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହା ସେହିପରି ଭାବରେ ଗୋଟିଏ ସରଳରେଖାରେ ଗତି କରିଥାଏ ।

ସମ୍ବଳ 4: ଚିନ୍ତା ଶକ୍ତିର ଅଭିବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ପ୍ରଶ୍ନର ବ୍ୟବହାର

ଶିକ୍ଷକମାନେ ଶ୍ରେଣୀରେ ସବୁବେଳେ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରନ୍ତି; ଅର୍ଥାତ୍ ପ୍ରଶ୍ନ ମାଧ୍ୟମରେ ସେମାନେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କର ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ଶିକ୍ଷଣ ପାଇଁ ସହାୟତା କରନ୍ତି । ଏକ ଅଧ୍ୟୟନରୁ ଜାଣାପଡିଛି ଯେ ଜଣେ ଶିକ୍ଷକ ଶ୍ରେଣୀର ହାରାହାରି ଏକ ତୃତୀୟାଂଶ ସମୟ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବାରେ ବିନିଯୋଗ କରନ୍ତି (Hastings, 2003) । ସେଥିମଧ୍ୟରୁ ଶତକଡା ୬୦ ପ୍ରଶ୍ନ ତଥ୍ୟ ମନେପକାଇବା ଉପରେ ଆଧାରିତ, ଶତକଡା 20 ପ୍ରକ୍ରିୟା ଭିତ୍ତିକ (Hatlie, 2012) ଯେଉଁ ଗୁଡିକର ଉତ୍ତର କେବଳ "ଠିକ୍" ବା "ଭୁଲ୍"ରେ ହେଉଥିବ । କିନ୍ତୁ କେବଳ ଏଭଳି "ଠିକ୍" ବା "ଭୁଲ୍" ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବା ଦ୍ୱାରା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କର ଶିକ୍ଷଣ ଅଭିବୃଦ୍ଧି ହେବ କି ?

ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ପ୍ରଶ୍ନ ଅଛି ଯାହାକି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ପଚରାଯାଇପାରେ । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ଠାରୁ କେଉଁଭଳି ଉତ୍ତର ଓ ଫଳାଫଳ ଆଶା କରୁଛନ୍ତି ସେହି ଅନୁଯାୟୀ ଶିକ୍ଷକ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବା ଉଚିତ୍ । ସାଧାରଣତଃ ଶିକ୍ଷକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ନିମ୍ନ କାରଣରୁ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରନ୍ତି-

- କୌଣସି ନୂଆ ପ୍ରସଙ୍ଗ ବା ସାମଗ୍ରୀ ପରିଚିତ କରାଇବା ସମୟରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ବୋଧଗମ୍ୟତାର ଦିଗ୍‌ଦର୍ଶନ ଦେବା
- ଅଧିକ ଚିନ୍ତା କରିବାକୁ ଅଭିପ୍ରେରିତ କରିବା
- ଭୁଲ ସଂଶୋଧନ କରିବା
- ସକ୍ରିୟ କରିବା
- କେତେ ବୁଝିଛନ୍ତି ଜାଣିବା

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ କ'ଣ ଜାଣିଛନ୍ତି ତାହା ପାଇଁ ସାଧାରଣତଃ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚରାଯାଇଥାଏ, ତେଣୁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ଶିକ୍ଷଣ ଅଗ୍ରଗତିକୁ ଆକଳନ କରିବା ପାଇଁ ଏହା ଏକ ମୁଖ୍ୟ ଉପାୟ । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ଚିନ୍ତା ଶକ୍ତିର ବିକାଶ ପାଇଁ ଓ ସେମାନଙ୍କର ଅନୁସନ୍ଧାନ ଧର୍ମୀ ମାନସିକତାକୁ ଅଭିପ୍ରେରିତ କରିବା ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚରାଯାଇଥାଏ । ପ୍ରଶ୍ନକୁ ମୁଖ୍ୟତଃ ଦୁଇଟି ଶ୍ରେଣୀରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇପାରେ ।

- **ନିମ୍ନମାନର ପ୍ରଶ୍ନ:** ପୂର୍ବରୁ ପଢାଯାଇଥିବା ତଥ୍ୟ ଓ ଜ୍ଞାନକୁ ମନେପକାଇବା ଆଧାରିତ ଓ ପ୍ରାୟତଃ ଆବଦ୍ଧ ପ୍ରଶ୍ନ (ଯାହାର ଉତ୍ତର 'ହଁ' ବା 'ନା' ରେ ଆସୁଥିବ) ।
- **ଉଚ୍ଚମାନର ପ୍ରଶ୍ନ:** ଏହି ପ୍ରକାର ପ୍ରଶ୍ନ ପାଇଁ ଅଧିକ ଚିନ୍ତନ ଆବଶ୍ୟକ । ପୂର୍ବରୁ ପଢାଯାଇଥିବା ତଥ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ଆଧାରରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଉତ୍ତର କରିବାକୁ ବା ଯୁକ୍ତି ଦ୍ୱାରା କୌଣସି ଉତ୍ତରର ଯଥାର୍ଥତା ପ୍ରତିପାଦନ କରିବାକୁ କହିପାରନ୍ତି । ଉଚ୍ଚ ମାନ ପ୍ରଶ୍ନ ପ୍ରାୟତଃ ମୁକ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନ ହୋଇଥାଏ ।

ମୁକ୍ତ ଉତ୍ତର ପ୍ରଶ୍ନ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ବହି ବାହାରକୁ ଯାଇ ଚିନ୍ତା କରିବାକୁ ଓ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରି ଉତ୍ତର ଦେବାକୁ ଉତ୍ସାହିତ କରେ । ଯାହା ଫଳରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ବିଭିନ୍ନ ଦିଗରୁ ଚିନ୍ତା କରି ଉତ୍ତର ଦେଇଥାନ୍ତି । ଏହା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ବିଷୟ ବସ୍ତୁର ବୋଧଗମ୍ୟତା ଆକଳନ ପାଇଁ ଶିକ୍ଷକଙ୍କୁ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାଏ ।

ଉତ୍ତର ଦେବା ପାଇଁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଉତ୍ସାହିତ କରିବା

ଅଧିକାଂଶ ଶିକ୍ଷକ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରି ସାରିବା ପରେ ଉତ୍ତର ପାଇବା ପାଇଁ ଏକ ସେକେଣ୍ଡ ମଧ୍ୟ ଅପେକ୍ଷା କରି ନଥାନ୍ତି ଓ ନିଜେ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦେଇଥାନ୍ତି ବା ପ୍ରଶ୍ନକୁ ଅନ୍ୟପ୍ରକାରେ ପଚାରନ୍ତି (Hastings, 2003) । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଉତ୍ତର ଦେବାକୁ ସମୟ ପାଆନ୍ତି, କିନ୍ତୁ ଚିନ୍ତା କରିବାକୁ ସମୟ ପାଆନ୍ତି ନାହିଁ । ଯଦି ଆପଣ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିସାରିବା ପରେ ଉତ୍ତର ପାଇବା ପାଇଁ କିଛି ସେକେଣ୍ଡ ଅପେକ୍ଷା କରିବେ ତେବେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଚିନ୍ତା କରିବାକୁ ସମୟ ପାଇବେ । ଏହା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କର ଉପଲବ୍ଧି ଉପରେ ସକାରାତ୍ମକ ପ୍ରଭାବ ପକାଇବ । ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରି ସାରି କିଛି ସମୟ ଅପେକ୍ଷା କଲେ ନିମ୍ନଲିଖିତ ଦିଗଗୁଡିକ ବୃଦ୍ଧି ହୋଇପାରିବ:

- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ବିସ୍ତାରିତ ଉତ୍ତର
- ଉତ୍ତର ଦେବା ପାଇଁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା
- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବାର ବାରମ୍ବାରତା
- ଅଳ୍ପ-ଧୀସମ୍ପନ୍ନ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ଠାରୁ ଉତ୍ତର ପାଇବାର ସଂଖ୍ୟା
- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସକାରାତ୍ମକ ଭାବର ଆଦାନ ପ୍ରଦାନ

ଆପଣଙ୍କ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଦିଆଯାଇଥିବା ଉତ୍ତରଗୁଡ଼ିକୁ ଆପଣ ଯେତେ ବେଶୀ ସକାରାତ୍ମକ ଭାବରେ ଗ୍ରହଣ କରିବେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ସେତେବେଶୀ ଉତ୍ତର ଦେବା ପାଇଁ ଚିନ୍ତା ଓ ଚେଷ୍ଟା କରିବାକୁ ଆଗ୍ରହୀ ହେବେ । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ଭୁଲ ଉତ୍ତର ଓ ଭୁଲ ଧାରଣା ସଂଶୋଧନ କରିବା ପାଇଁ ନିଶ୍ଚିତ କରିବାକୁ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଉପାୟ ଅଛି । ଯଦି ଜଣେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀର ଭ୍ରମଧାରଣା ଅଛି ତେବେ ଅଧିକାଂଶ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କର ସେହିଭଳି ଭ୍ରମଧାରଣା ଥିବ ବୋଲି ଆପଣ ନିଶ୍ଚିତ ହେବେ । ନିମ୍ନରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ବିଷୟଗୁଡିକ ଶ୍ରେଣୀରେ ପ୍ରୟୋଗ କରନ୍ତୁ:

- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଲେଖିଥିବା ଉତ୍ତରଗୁଡିକର ଠିକ୍ ଅଂଶ ବାଛନ୍ତୁ ଏବଂ ଉତ୍ତରଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ଆଉ ଥରେ ଅଧିକ ଚିନ୍ତା କରିବାକୁ ସେମାନଙ୍କୁ ଭଲ ଭାବରେ କୁହନ୍ତୁ । ଏହା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ସକ୍ରିୟ ଅଂଶଗ୍ରହଣ କରିବା ପାଇଁ ଉତ୍ସାହିତ କରିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ସେମାନଙ୍କ ଭୁଲକୁ ସଂଶୋଧନ କରି ଶିଖିବା ପାଇଁ ସାହାଯ୍ୟ କରିବ । ଆପଣ କିପରି ଭଲ ଭାବେ ଗୋଟିଏ ଭୁଲ ଉତ୍ତରକୁ ଗ୍ରହଣ କରିବେ ତା'ର ଗୋଟିଏ ଉଦାହରଣ ଦିଆଯାଇଛି- "ବାଷ୍ପୀକରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ବାଦଲ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ବୋଲି ତୁମେମାନେ ଠିକ୍ କହିଛ, କିନ୍ତୁ ମୁଁ ଭାବୁଛି ତୁମେମାନେ ବର୍ଷା ବିଷୟରେ ଯାହା କହିଛ ଆମେମାନେ ଏ ବିଷୟରେ ଆଉ କିଛି ଅଧିକ ଚିନ୍ତା କରିବାର ଆବଶ୍ୟକତା ଅଛି । କେହି ଜଣେ ଏ ବିଷୟରେ କିଛି ଧାରଣା ଦେଇପାରିବ କି ?"
- କଳାପଟାରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଦେଇଥିବା ସବୁ ଉତ୍ତରଗୁଡ଼ିକ ଲେଖନ୍ତୁ, ଏବଂ ସେହି ଉତ୍ତରଗୁଡ଼ିକ ବିଷୟରେ ଅଧିକ ଚିନ୍ତା କରିବା ପାଇଁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ କୁହନ୍ତୁ । କେଉଁ ଉତ୍ତରଗୁଡ଼ିକ ସେମାନେ ଠିକ୍ ବୋଲି ଭାବୁଛନ୍ତି ? ଦିଆଯାଇଥିବା ଅନ୍ୟ ଉତ୍ତର ସହ ତାର କ'ଣ ସଂପର୍କ ଅଛି ? ଏହା ଆପଣଙ୍କୁ, ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ କେଉଁ ବାଟରେ ଚିନ୍ତା କରିଛନ୍ତି ତାହା ବୁଝିବାରେ ଓ ଆହୁରି ମଧ୍ୟ ନିର୍ଭୟ ଭାବେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ଯେ କୌଣସି ଭୁଲ୍ ଧାରଣାକୁ ସଂଶୋଧନ କରିବା ପାଇଁ ସୁଯୋଗ ଦେଇପାରିବ ।

ଧ୍ୟାନର ସହ ଶୁଣି ଓ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଆହୁରି ଅଧିକ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିବା ପାଇଁ କହି, ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଉତ୍ତରକୁ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦିଅନ୍ତୁ । ସମସ୍ତ ଠିକ୍ ଓ ଭୁଲ୍ ଉତ୍ତର ଗୁଡ଼ିକୁ ଅଧିକ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିବା ପାଇଁ ଆପଣ ଯଦି କହିବେ ତେବେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ନିଜେ ନିଜର ଭୁଲଗୁଡ଼ିକୁ ସୁଧାରି ପାରିବେ ଆପଣ ନିଜେ ମଧ୍ୟ ଶ୍ରେଣୀରେ ଗୋଟିଏ ଚିନ୍ତା କରିବାର ପରିବେଶ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତୁ ଏବଂ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ କ'ଣ ଶିଖିଲେ ଓ ଶିକ୍ଷଣକୁ କିପରି ଆଗକୁ ନିଆଯାଇ ପାରିବ ତାହା ପ୍ରକୃତରେ ଆପଣ ଜାଣିପାରିବେ । ଯଦି ଭୁଲ ଉତ୍ତର ପାଇଁ ଅପମାନିତ ବା ଦଣ୍ଡିତ ହୁଅନ୍ତି ତେବେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ସେହି ଭୟରେ ଉତ୍ତର ଦେବା ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା କରିବା ବନ୍ଦ କରିଦେବେ ।

ଉତ୍ତରଗୁଡିକର ଗୁଣାତ୍ମକ ମାନ ବୃଦ୍ଧି କରିବା

ଠିକ୍ ଉତ୍ତର ସହ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବା ସମାପ୍ତ ନ କରି ଆପଣ କ୍ରମାଗତ ଭାବରେ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବା ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା କରିବା ହେଉଛି ସବୁଠାରୁ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ । ପରବର୍ତ୍ତୀ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରି ଠିକ୍ ଉତ୍ତରକୁ ସମ୍ମାନ ଦେଖାଇବା ଉଚିତ୍ ଯାହା ଜ୍ଞାନକୁ ପ୍ରସାରିତ କରେ ଏବଂ ଶିକ୍ଷକଙ୍କ ସହିତ ଏକାଠି ମିଶି କାମ କରିବା ପାଇଁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ସୁଯୋଗ ଦେଇଥାଏ । ଆପଣ ନିମ୍ନଲିଖିତ ମତେ ପଚାରି ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ କରିପାରିବେ:

- କିପରି ବା କାହିଁକି
- ଅନ୍ୟ ଉପାୟରେ ଉତ୍ତର ଦେବା
- ଏକ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଭଲ ଶବ୍ଦ
- ଉତ୍ତରର ଯଥାର୍ଥତା ପ୍ରତିପାଦନ ପାଇଁ ପ୍ରମାଣ
- ସମ୍ପର୍କିତ କୌଶଳଗୁଡ଼ିକୁ ସମନ୍ୱିତ କରିବା
- ସମାନ କୌଶଳକୁ କିମ୍ବା ଯୁକ୍ତିକୁ ନୂତନ ପରିସ୍ଥିତିରେ ପ୍ରୟୋଗ କରିବା

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ସେମାନଙ୍କର ଉତ୍ତର ବିଷୟରେ ଗଭୀର ଭାବରେ ଚିନ୍ତା କରିବା ପାଇଁ ସାହାଯ୍ୟ କରିବା (ଅର୍ଥାତ୍ ସେମାନଙ୍କର ଉତ୍ତରର ଗୁଣାତ୍ମକମାନ ବୃଦ୍ଧି କରିବା) ଆପଣଙ୍କର ମୁଖ୍ୟ ଭୂମିକା ଅଟେ । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ଉପଲବ୍ଧି ବଢାଇବା ପାଇଁ ଆପଣଙ୍କୁ ନିମ୍ନଲିଖିତ କୌଶଳ ଗୁଡ଼ିକ ସାହାଯ୍ୟ କରିବ:

- **ସହାୟକ ସୂଚନା:** ଯୋଗାଇବା ଏହାଦ୍ୱାରା ଉପଯୁକ୍ତ ଆଭାସ (hint) ଦିଆଯାଇଥାଏ-ଯାହା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ସେମାନଙ୍କର ଉତ୍ତରକୁ ସୁଧାରିବା ଓ ଉନ୍ନତ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ପ୍ରଥମେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ସେମାନଙ୍କ ଉତ୍ତରରେ କ'ଣ ଠିକ୍ ଅଛି ପଚାରିପାରନ୍ତି ଏବଂ ପରେ କିଛି ସୂଚନା ବା ପରବର୍ତ୍ତୀ ପ୍ରଶ୍ନ ବା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ସୂତ୍ର କହିପାରନ୍ତି । (ଯଦି ତୁମର କାଗଜ ତିଆରି ଉଡାଜାହାଜର ଶେଷ ଅଂଶରେ ଗୋଟିଏ ଓଜନିଆ ଜିନିଷ ଲଗାଇଦେବ ତେବେ କ'ଣ ହେବ ?)
- **ଅଧିକ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବା ହେଉଛି ଅଧିକ ଖୋଜିବା ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା କରିବା,** ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ଅସଂଗଠିତ ଉତ୍ତର ବା ଆଂଶିକ ଭାବରେ ଠିକ୍ ହୋଇଥିବା ଉତ୍ତର ଯାହା ସେମାନେ କହିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରୁଛନ୍ତି ତାକୁ ସଜାଡିବାରେ ସେମାନଙ୍କୁ ସାହାଯ୍ୟ କରିବା (ଏଗୁଡ଼ିକ କିପରି ଏକାଠି ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇ ରହିବେ ଏ ବିଷୟରେ ତୁମେ ମୋତେ ଆଉ ଅଧିକ କ'ଣ କହିପାରିବ ?)
- **ପୁନଃକେନ୍ଦ୍ରୀକରଣ ହେଉଛି** ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ପୂର୍ବଜ୍ଞାନକୁ ନୂତନ ଜ୍ଞାନ ସହ ଯୋଡ଼ି ଠିକ୍ ଉତ୍ତର ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା । ଏହା ସେମାନଙ୍କ ବୋଧଗମ୍ୟତାକୁ ବଢାଇଥାଏ । (ତୁମେ ଯାହା କହିଛ ତାହା ଠିକ୍, କିନ୍ତୁ ପୂର୍ବ ସପ୍ତାହରେ ପଢିଥିବା ଆମ ଆଞ୍ଚଳିକ ପରିବେଶ ପ୍ରସଙ୍ଗ ସହ ଏହା କିପରି ସମ୍ପର୍କିତ ?)
- **ପ୍ରଶ୍ନକୁ କ୍ରମରେ ସଜ୍ଜୀକରଣ କରିବା ଅର୍ଥ** ଚିନ୍ତନକୁ ପ୍ରସାରିତ କରିବା ପାଇଁ କ୍ରମରେ ସଜାଇ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବା । ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ସାରାଂଶ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାରେ, ତୁଳନା କରିବାରେ, ବର୍ଣ୍ଣନା କରିବାରେ ଓ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବା ଉଚିତ୍ । ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକ ଏପରି ପ୍ରସ୍ତୁତ କରନ୍ତୁ ଯେପରି ତାହା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଅଧିକ ଆହ୍ୱାନମୂଳକ ନ ହେଉ ଯାହା ଫଳରେ ସେମାନେ ତା'ର ଅର୍ଥ ବୁଝି ପାରିବେ ନାହିଁ (ତୁମେ ତୁମର ପୂର୍ବ ସମସ୍ୟାକୁ କିପରି ସମାଧାନ କରିଛ ବର୍ଣ୍ଣନା କର । ତାହା କିପରି ଅଲଗା ? ତୁମେ ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମସ୍ୟାର ସାମ୍ନା କରିବା ପାଇଁ କ'ଣ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ବୋଲି ଭାବୁଛ ?)
- **ଶୁଣିବା** ଦ୍ୱାରା ଆପଣ ଆଶାକୃତ ଉତ୍ତର ପାଇବା ସହ ଆଶା କରିନଥିବା ଅସାଧାରଣ, ବା ନୂତନ ଉତ୍ତର ପାଇପାରିବେ । ଏଥିରୁ ଆପଣ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ଚିନ୍ତନକୁ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦେଉଛନ୍ତି ବୋଲି ଜଣା ପଡିବ ଫଳରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ମଧ୍ୟ ଉତ୍ତର ଗୁଡିକୁ ଚିନ୍ତା କରି ଦେବା ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା କରିବେ । ଏହି ଉତ୍ତରଗୁଡ଼ିକ ଭ୍ରାନ୍ତ ଧାରଣାକୁ ପ୍ରମୁଖ ଭାବେ ଦର୍ଶାଇ ପାରିବ ଯାହା ସଂଶୋଧନ ଆବଶ୍ୟକ କରେ ବା ଆପଣ ଭାବି ନଥିବା ନୂତନ ପନ୍ଥା ଦେଖାଇପାରେ ("ମୁଁ ତାହା ଭାବି ନଥିଲି । ତୁମେ କାହିଁକି ସେହି ବାଟରେ ଚିନ୍ତା କଲ ମୋତେ ସେ ବିଷୟରେ ଅଧିକ କୁହ") ।

ଜଣେ ଶିକ୍ଷକ ଭାବେ, ଆପଣ ଯଦି ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କଠାରୁ କୌତୁହଳପୂର୍ଣ୍ଣ ଓ ଆବିଷ୍କାର ମୂଳକ ଉତ୍ତର ଋହୁଁଛନ୍ତି ତେବେ ସେମାନଙ୍କୁ ଆହ୍ୱାନମୂଳକ ଓ ପ୍ରେରଣାଦାୟୀ ପ୍ରଶ୍ନ ପଋରିବା ଆବଶ୍ୟକ । ସେମାନଙ୍କୁ ଚିନ୍ତା କରିବାକୁ ସମୟ ଦେବା ଆବଶ୍ୟକ ଏବଂ ଆପଣ ଜାଣି ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ହେବେ ସେମାନେ କେତେ ଅଧିକ ଜାଣିଛନ୍ତି ଏବଂ ତାଙ୍କ ଶିକ୍ଷଣ ଅଗ୍ରଗତିରେ ଆପଣ କିପରି ଭଲଭାବରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିପାରିବେ ତାହା ମଧ୍ୟ ଜାଣିପାରିବେ ।

ମନେରଖନ୍ତୁ ଯେ ପ୍ରଶ୍ନ ପଋରିବାର ଅର୍ଥ ନୁହେଁ ଶିକ୍ଷକ କ'ଣ ଜାଣିଛନ୍ତି ବରଂ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ କ'ଣ ଜାଣିଛନ୍ତି ଏହା ଜଣାଇଥାଏ । ଏହା ଆପଣଙ୍କର ମନେ ରଖିବା ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଯେ- ଆପଣ ଆପଣଙ୍କ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦେବା ଉଚିତ ନୁହେଁ । ଯଦି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଜାଣିବେ ଅଳ୍ପ କେତେ ସମୟର ନୀରବତା ପରେ ଆପଣ ସେମାନଙ୍କ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦେବେ ସେମାନେ ଉତ୍ତର ଦେବା ପାଇଁ କି ପ୍ରୋତ୍ସାହନ ପାଇବେ ?

ସମ୍ବଳ–5: ଶକ୍ତିକୁ ବୁଝିବା

ଶକ୍ତି ଏକ ସମସ୍ୟାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୋଇଛି । ଆମ୍ଭେମାନେ ଏହାକୁ ଏକ ପ୍ରକାରର ବାସ୍ତବ ପଦାର୍ଥ ଭାବରେ ଚିନ୍ତା କରୁଛେ । କିନ୍ତୁ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ବିଜେତା ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ବୈଜ୍ଞାନିକ ରିଋର୍ଡ୍ ଫିମ୍ୟାନ୍ ଶକ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏହା କହିଛନ୍ତି । (Feynman et al, 1964)

ଯଦି ଭାବୁଛନ୍ତି ଯେ କିଛି ନିତି ନିୟମ ଆଜି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଘଟିଥିବା ସମସ୍ତ ପ୍ରାକୃତିକ ଘଟଣାକୁ ପରିଋଳିତ କରୁଛି ତାହା ସତ୍ୟ । ଏହି ନିୟମର କୌଣସି ବ୍ୟତିକ୍ରମ ନାହିଁ – ଯେତେଦୂର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଜଣା ଅଛି ଏହା ଯଥାର୍ଥ । ଏହି ନିୟମକୁ ଶକ୍ତି ସଂରକ୍ଷଣ ନିୟମ କୁହାଯାଏ । ଏହା କୁହାଯାଇଛି ଯେ ପ୍ରକୃତିରେ ହେଉଥିବା ପରିବର୍ତ୍ତନ ସହ ଶକ୍ତିର ପରିମାଣର ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ ନାହିଁ । ଆହୁରି ମଧ୍ୟ ଏହା କୁହାଯାଇଛି ଯେ କେତେକ ଘଟଣା ଘଟିଲେ ମଧ୍ୟ ଗୋଟିଏ ସାଂଖ୍ୟିକ ପରିମାଣର କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ ନାହିଁ । ଏହା ଏକ ଅମୂର୍ତ୍ତ ଧାରଣା । କାରଣ ଏହା ଏକ ଗାଣିତିକ ନିୟମ ଉପରେ ଆଧାରିତ । ଏହା ଏକ ବୈଚିତ୍ର୍ୟ ଯେ ଆମେ କେତେକ ସଂଖ୍ୟା ଗଣିପାରୁ ଏବଂ ସରିଗଲା ପରେ ଆଉ ଥରେ ଗଣିଲେ ଏହାର ପରିମାଣ ସମାନ ହୋଇଥାଏ ।

ଶକ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ କିଛି ସାଧାରଣ ଧାରଣା ନିମ୍ନରେ ଦିଆଯାଇଛି । ବର୍ତ୍ତମାନ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିବା ଆପଣ ଏହା ପ୍ରତି କିପରି ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ପ୍ରକାଶ କରୁଛନ୍ତି ?

1. ଖାଦ୍ୟରେ ଶକ୍ତି ଅଛି । ଯେତେବେଳେ ଆମେ ଖାଦ୍ୟ ଖାଉ ସେତେବେଳେ ଶକ୍ତି ଆମ ଶରୀରକୁ ଯାଏ । ତେଣୁ ଆମେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିପାରୁ ।
2. ଶକ୍ତିର ବିଭିନ୍ନ ରୂପ ଅଛି । ସେଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି ଧ୍ୱନିଶକ୍ତି, ଆଲୋକ ଶକ୍ତି, ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତି, ଗତିଜ ଶକ୍ତି, ତାପଜ ଶକ୍ତି ଓ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଶକ୍ତି ଇତ୍ୟାଦି ।
3. ଯେତେବେଳେ ଆମେ କାର୍ ଚଲାଉ, ପେଟ୍ରୋଲରେ ଥିବା ଶକ୍ତି ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ । ତେଣୁ ପେଟ୍ରୋଲ ସରିଯିବା ପରେ ଆମକୁ ପୁନଶ୍ଚ ପେଟ୍ରୋଲ ଭରିବାକୁ ପଡ଼ିଥାଏ ।
4. ଶକ୍ତି ବିଭିନ୍ନ ଉପାୟରେ ସଂଚୟ କରାଯାଏ । ଯଥା–ବ୍ୟାଟେରୀର ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥରେ କିମ୍ବା ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ କ୍ଷେତ୍ର ବା ବୈଦ୍ୟୁତିକ କ୍ଷେତ୍ରର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅବସ୍ଥିତିରେ ଥିବା ବସ୍ତୁରେ ।
5. ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ, ଆଲୋକ ଏବଂ ଧ୍ୱନୀ ଆଦି ଯାନ୍ତ୍ରିକ କୌଶଳ ଦ୍ୱାରା ଶକ୍ତି ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରୁ ଅନ୍ୟ ସ୍ଥାନକୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୋଇପାରେ ।
6. ଶକ୍ତି ବାସ୍ତବ ପଦାର୍ଥ ନୁହେଁ, ଆମେ ଏହା ଗ୍ରହଣ କରିବା ଉଚିତ୍ ଯେ ଏହା ଏକ ଗାଣିତିକ ଧାରଣା, ଯାହା ଆମକୁ ଆମ ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱର ପରିବେଶକୁ ବୁଝିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ।

ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଦୃଷ୍ଟି କୋଣରୁ ଉପରୋକ୍ତ ଉକ୍ତି ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁ ଗୁଡ଼ିକୁ ଆପଣ ଠିକ୍ ବୋଲି ଚିନ୍ତା କରୁଛନ୍ତି ?

ଉତ୍ତର

1. ଖାଦ୍ୟର ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥରେ ଶକ୍ତି ସଞ୍ଚିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଶକ୍ତି ଆମ ଶରୀରକୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୁଏ, ତେଣୁ ଆମର ଶରୀରରେ ଏହି ଶକ୍ତି ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଭାଗ ଦେଇ ବିଭିନ୍ନ ଅଙ୍ଗକୁ ପରିଚାଳନା କରିବାରେ ସହାୟକ ହୁଏ ।
2. ସାଧାରଣ ଭାବରେ ଏହିପରି ଚିନ୍ତା କରାଯାଏ । କିନ୍ତୁ ଚଳିତ ବର୍ଷଗୁଡ଼ିକରେ ଶିକ୍ଷକମାନଙ୍କୁ ଚିନ୍ତା କରିବାକୁ ଉତ୍ସାହିତ କରାଯାଇଛି ଯେ ଶକ୍ତି ହେଉଛି ଏକ ରୂପ ଯାହା ବିଭିନ୍ନ ମାଧ୍ୟମ ଯଥା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ୍, ଆଲୋକ କିମ୍ବା ଧ୍ୱନି ରୂପରେ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରୁ ଅନ୍ୟ ସ୍ଥାନକୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୁଏ ।
3. ଏହିପରି ଚିନ୍ତନ ଠିକ୍ ନୁହେଁ, କାରଣ ଶକ୍ତି କେବେ ହେଲେ ସରିଯାଏ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ଏହା ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରୁ ଅନ୍ୟ ଏକ ସ୍ଥାନକୁ ଏପରି ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୋଇଥାଏ ଯେ ଯାହା କ୍ରମଶଃ କ୍ଷୟ ହୋଇ ସ୍ୱଳ୍ପ ଦରକାରୀ ହୋଇ ପଡ଼େ । ଶକ୍ତି ସଂରକ୍ଷଣର ନିୟମ ଶକ୍ତିକୁ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇ ସରିଯିବା ପାଇଁ ଦିଏ ନାହିଁ । ଏକ କାର୍ ଇଞ୍ଜିନ୍‌ରେ ଶକ୍ତି ଶବ୍ଦ ଏବଂ ଉତ୍ତାପ ଜରିଆରେ ପରିବେଶକୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୋଇ ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ । ଏ ମଧ୍ୟରୁ କିଛି ଉତ୍ତାପ ଦହନ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ; କିଛି ବିଭିନ୍ନ ଗତିଶୀଳ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଅଂଶରୁ ଓ ଭୂମିର ସଂସ୍ପର୍ଶର ଘର୍ଷଣରୁ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।
4. ଏହା ଏକ ଉତ୍ତମ ଚିନ୍ତନ ଏବଂ ଏହା ମଧ୍ୟ ବର୍ତ୍ତମାନର ନୂଆ ଶିକ୍ଷାଦାନ ଧାରଣା, ଯାହାକୁ ବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ଦିଆଯିବା ଆବଶ୍ୟକ ତାହା ଦର୍ଶାଉଛି ।
5. ଏହା ମଧ୍ୟ ଉତ୍ତମ ଚିନ୍ତନ ଏବଂ ଏହା ବର୍ତ୍ତମାନର ନୂଆ ଶିକ୍ଷାଦାନ ଧାରଣା, ଯାହାକୁ ବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ଦିଆଯିବା ଆବଶ୍ୟକ ।
6. ଏହିପରି ଧାରଣା ବିବାଦୀୟ, ଯଦି ଆମେ ଫେମିନ୍‌ଙ୍କ ଶକ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସଂଜ୍ଞାକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିବା ତାହା ଜାଣି ପାରିବା । ଆମେ ସର୍ବଦା ଯେକୌଣସି ବସ୍ତୁକୁ ଏକ ବାସ୍ତବିକ ଅବସ୍ଥା ଦେବାକୁ ଋହୁଁ, କିନ୍ତୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ଧାରଣାଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି କେବଳ ଧାରଣା ବା ନମୁନା ।

Additional resources

- Practical physics http://www.nuffieldfoundation.org/practical-physics provides information on practical activities in physics for 11-19 year olds.
- SEP booklets (downloadable pdfs): Energy storage, Making energy real, Building materials, Solar power, Wind power, all at http://www.nationalstemcentre.org.uk/elibrary/
- IoP: Physics demonstration films http://www.nationalstemcentre.org.uk/elibrary/collection/491/physics-demonstration-films
- MIT Blossoms: Quantifying the energy associated with everyday things and events https://blossoms.mit.edu/videos/lessons/quantifying_energy_associated_everyday_things_and_events

References/bibliography

Bruner, J.S. (1966) *Towards a Theory of Instruction*. New York, NY: W.W. Norton and Company.

Bruner, J.S. (1978) 'The role of dialogue in language acquisition', in Sinclair, A., Jarvelle, R.J. and Levelt, W.J.M. (eds) *The Child's Concept of Language*. New York, NY: Springer-Verlag.

Driver, R., Squires, A., Rushworth, P. and Wood-Robinson, V. (1994) *Making Sense of Secondary Science*. London, UK: Routledge. (Note in particular the chapters on energy, forces and horizontal motion.)

Feynman, R., Leighton, R.B. and Sands, M. (1964) *The Feynman Lectures on Physics*. Reading, MA: Addison-Wesley. Available from: http://feynmanlectures.caltech.edu/ (accessed 19 May 2014).

Hastings, S. (2003) *'Questioning', TES Newspaper*, 4 July. Available from: http://www.tes.co.uk/article.aspx?storycode=381755 (accessed 22 September 2014).

Hattie, J. (2012) *Visible Learning for Teachers: Maximising the Impact on Learning*. Abingdon: Routledge.

Millar, R. (2011) 'Energy', in Sand, D. (ed.) *Teaching Secondary Physics*. London, UK: John Murray.

National Strategies (2011) 'Barriers to learning' (online), in *Energy, Electricity and Forces*. Available from: http://www.teachfind.com/national-strategies/barriers-learning-8 (accessed 19 May 2014).

Scaife, J. (2012) 'Learning in science', in Wellington, J.J. and Ireson, G. (eds) *Science Learning, Science Teaching*. London, UK: Routledge.

Taber, K.S. (2011) 'Constructivism as educational theory: contingency in learning, and optimally guided instruction', in Hassaskhah, J. (ed.) *Educational Theory*. New York, NY: Nova. Available from: https://camtools.cam.ac.uk/wiki/eclipse/constructivism.html (accessed 19 May 2014).

Acknowledgements

This content is made available under a Creative Commons Attribution-ShareAlike licence (http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/), unless identified otherwise. The licence excludes the use of the TESS-India, OU and UKAID logos, which may only be used unadapted within the TESS-India project.

Every effort has been made to contact copyright owners. If any have been inadvertently overlooked the publishers will be pleased to make the necessary arrangements at the first opportunity.

Video (including video stills): thanks are extended to the teacher educators, headteachers, teachers and students across India who worked with The Open University in the productions.